Preț 35.000 lei
FEBRUARIE 2004

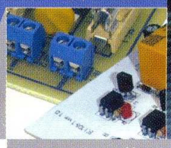
Conex Club

ANUL V / Nr. 54
02/2004

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOŢI



INTERFON FULL DUPLEX



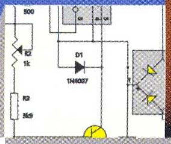
CARTELĂ 3 TRIACE (RELEE) PENTRU PC

PH

TDA8571J - AMPLIFICATOR 4 x 40W



INTERFAŢĂ PC - TV



ÎNCĂRCĂTOR AUTOMAT PENTRU ACUMULATOARE



METODE DE FABRICAŢIE CIRCUITE IMPRIMATE



SISTEM SUPRAVEGHERE

PRIN TELEFON GSM

conex electronic

SR EN ISO 9001:2001
Certificat Nr. 464

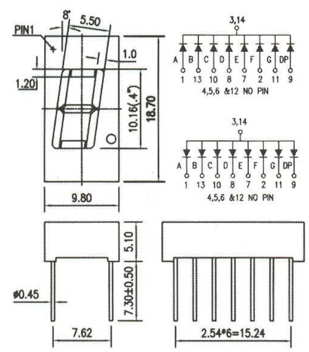
Dispozitive de AFISARE roşii

NOU

AFIȘAJ 10,16 mm

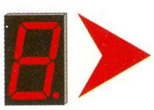


TOS-4102Ax/Bx

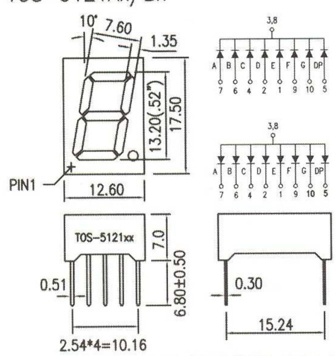


Cod 875 - AC
Cod 878 - CC
Preț 25.000 lei

AFIȘAJ 13,2 mm

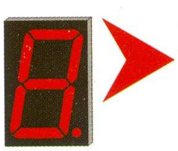


TOS-5121Ax/Bx

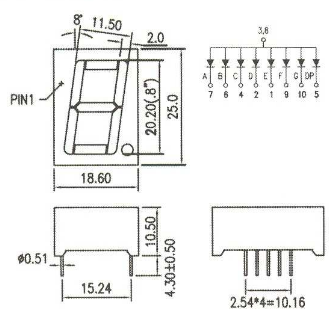


Cod 883 - AC
Cod 885 - CC
Preț 25.000 lei

AFIȘAJ 20 mm

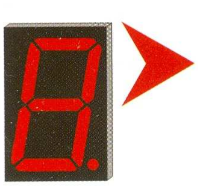


TOS-8105 Bx

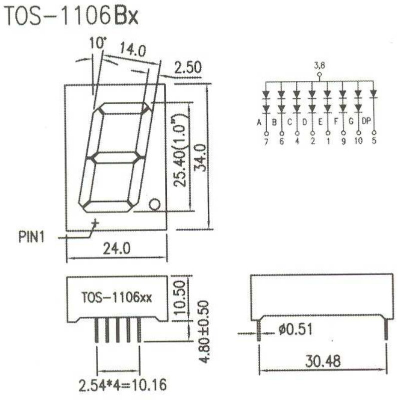


Cod 888
Preț 40.000 lei

AFIȘAJ 25,4 mm



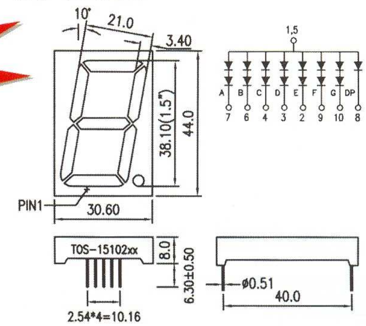
TOS-1106Bx



Cod 890
Preț 55.000 lei

AFIȘAJ 38,1 mm

TOS-15102Bx

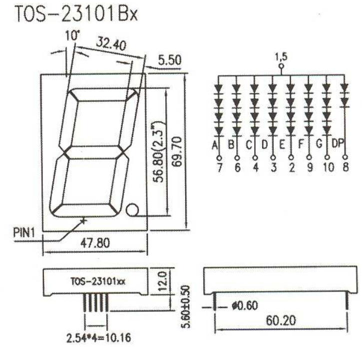


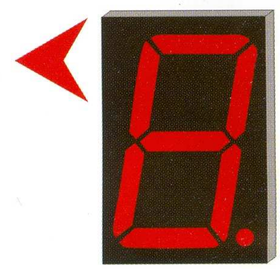


Cod 892
Preț 80.000 lei

AFIȘAJ 57 mm

TOS-23101Bx

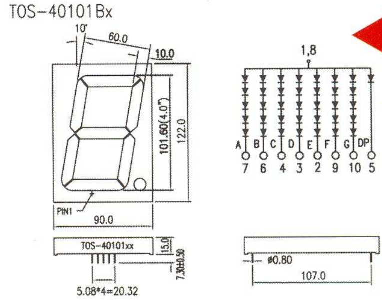


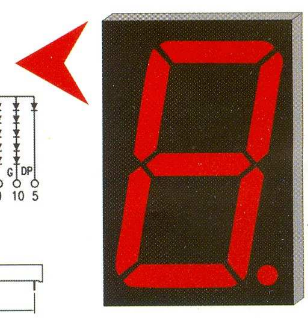


Cod 894
Preț 140.000 lei

AFIȘAJ 101 mm

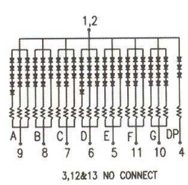
TOS-40101Bx



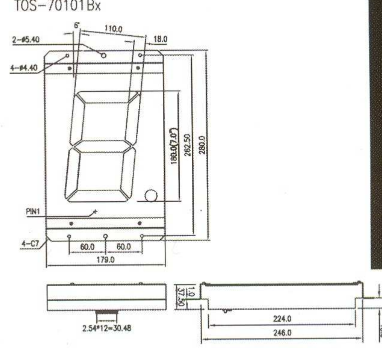


Cod 881
Preț 360.000 lei

AFIȘAJ 181 mm



TOS-70101Bx



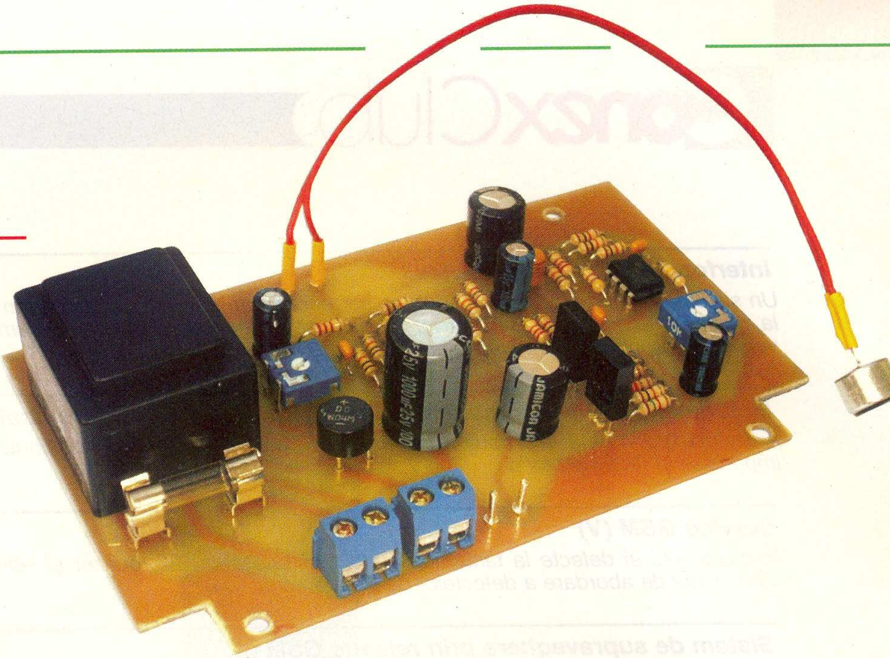


Cod 887
Preț 1.950.000 lei

ConexClub

Interfon pe 2 fire

Full Duplex



George **Pintilie**

Aplicația prezentată se recomandă a fi utilizată ca interfon de ghișeu (la bănci comerciale, servicii-informații publice) sau la birou.

CNX207

conex electronic

Conex Electronic a proiectat și realizat un interfon care funcționează în sistem duplex. Aceasta înseamnă că simultan se poate vorbi și asculta partenerul. Pentru interconectarea a două interfoane (kit-uri CNX207) poate fi folosită o linie de genul celor folosite în telefonie, utilizând un cablu bifilar cu secțiunea de 0,5mm^2. Având impedanța liniei relativ redusă, de ordinul a 1kΩ, nu este nevoie a folosi cablu ecranat. Aparatul se alimentează de la rețeaua de 220V/50Hz și consumă circa 2W. Puterea audio este de 0,5W, suficientă pentru a realiza o legătură fonică ușoară. Desenul cablajului imprimat este prezentat în figura 3 la scara 1:1.

Descrierea schemei electrice

Microfonul se conectează la bornele K1-K2 după care, prin intermediul semireglabilului P1, rezistorului R2 și a condensatorului C3, semnalul audio captat se aplică la intrarea inversoare a amplificatorului IC1A (LM358) unde se realizează amplificarea necesară. De la ieșirea lui IC1A, prin intermediul rezistorului R5, semnalul amplificat se aplică pe intrarea neinversoare a celui de-al doilea amplificator operațional IC1B. Acesta din urmă are coeficientul de amplificare egal cu 1 (repetor - adaptor de impedanță). De la ieșirea lui IC1B, prin intermediul condensatorului C4 și a divizorului rezistiv format din R11-R15, semnalul se aplică la ieșirea interfonului (LINIE) la conectorul CNT2.

Tot la bornele conectorului CNT2

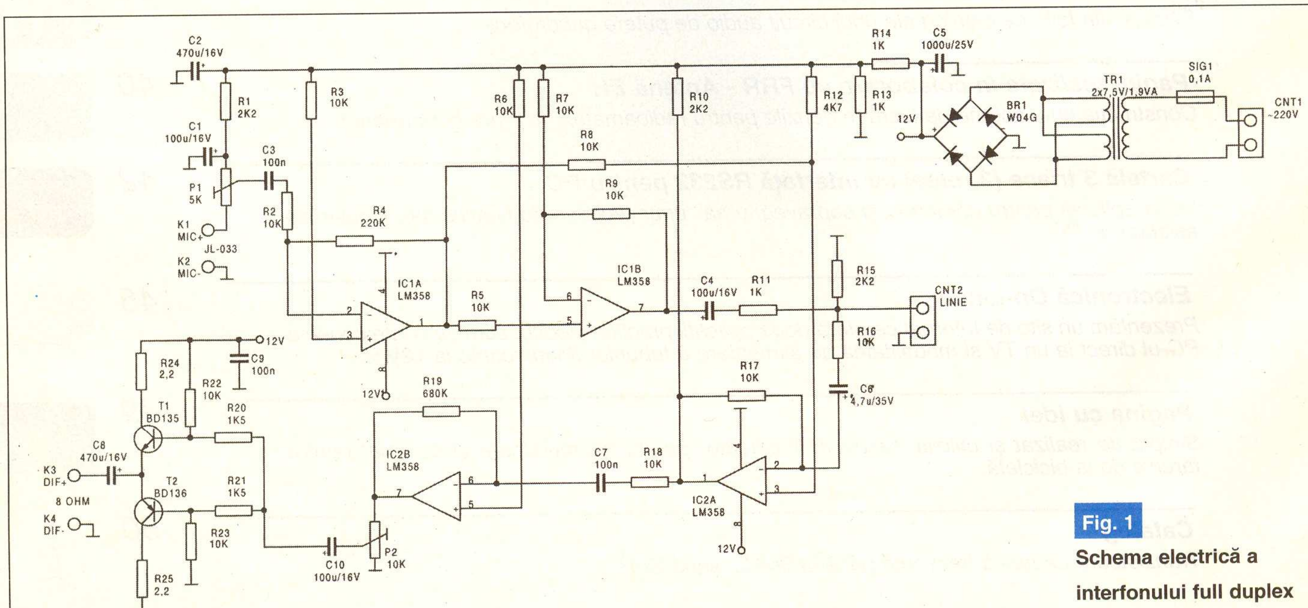


Fig. 1

Schema electrică a interfonului full duplex

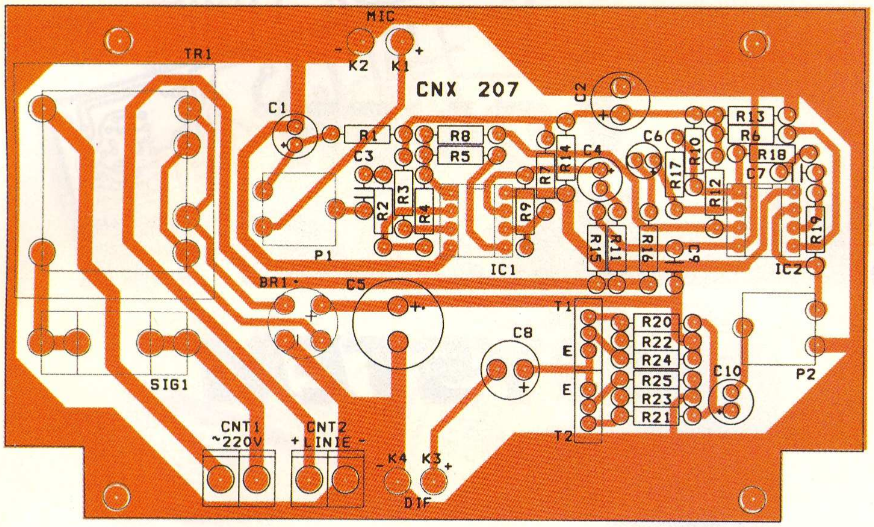


Fig. 2

Modul de amplasare a componentelor

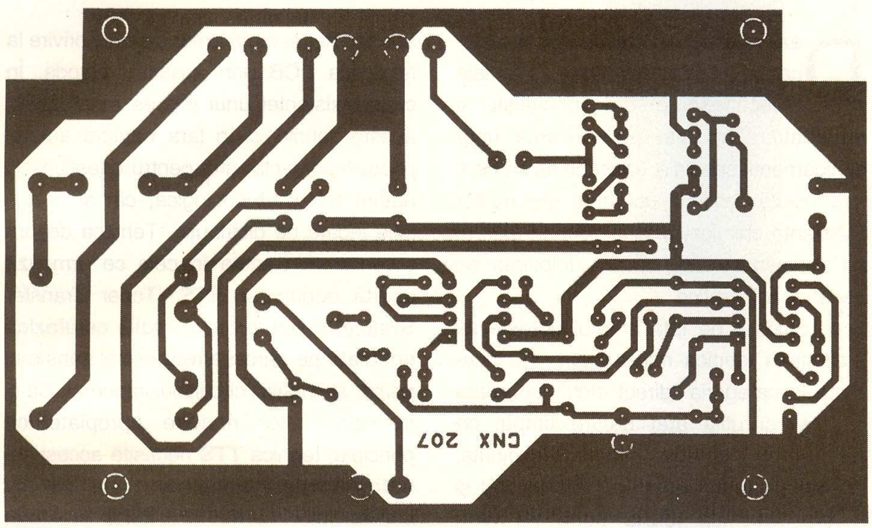


Fig. 3

Desenul cablajului imprimat

(LINIE) apare şi semnalul sosit de la celălalt interfon. Menţionăm că cele 2 interfoane folosite sunt interconectate prin intermediul unei linii bifilare, la conectoarele CNT2.

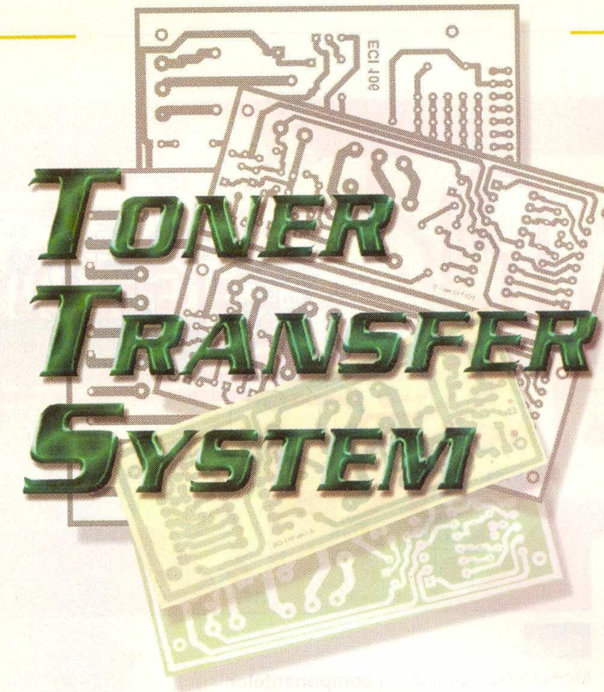
Semnalul audio sosit de la celălalt interfon se aplică, prin intermediul circuitului format din R16 şi C6, la intrarea inversoare a amplificatorului operaţional IC2A. Amplificarea lui IC2A este de cca. 4. Pe intrarea neinversoare a acestuia se aplică, prin intermediul divizorului rezistiv R8-R12, semnalul de la ieşirea amplificatorului de microfon IC1A. Deoarece la intrările amplificatorului IC2A se aplică semnalul cules de microfon, cu aceeaşi amplitudine, la ieşirea acestuia nu va mai apărea semnalul de la microfonul propriu, ci numai semnalul de la celălalt interfon. Mai departe, semnalul ce soseşte de la partenerul de convorbire, pe calea R18 - C7, se aplică la intrarea inversoare a lui IC2B, care realizează amplificarea necesară pentru o audiţie corectă. Tranzistoarele T1 şi T2 realizează o adaptare pentru o impedanţă mică a difuzorului (de 8Ω) şi au o amplificare apropiată de unitate.

Punere în funcţiune

După verificarea cu atenţie a modului de amplasare a componentelor, se conectează microfonul şi difuzorul. Trebuie acordată o atenţie deosebită la polaritate, atât la microfon, cât şi la difuzor. În caz contrar, poate apărea fenomenul de *"microfonie"*. În continuare se interconectează cele două interfoane, de asemenea respectând polaritatea.

Se ajustează semireglabilul P2 (volumul de ascultare) la circa trei sferturi din cursă. Identic, se ajustează şi P1 (nivelul de la microfon) la circa o treime din cursă. După efectuarea acestor operaţii, se alimentează de la reţeaua electrică cele două interfoane. Trebuie avut în vedere că interfoanele trebuie amplasate în încăperi diferite. În funcţie de preferinţe, se pot ajusta "în lucru" cele două semireglabile, mai exact nivelul de ascultare şi nivelul captat de microfon.

Interfonul a fost proiectat pentru a putea fi montat în cutia din material plastic de tipul G-1188 care poate fi cumpărată din magazinul Conex Electronic. De asemenea, toate componentele se pot achiziţiona din magazinul respectiv. ◆



Metodă alternativă de fabricație ultrarapidă

a circuitelor imprimate

Norocel - Dragoș **Codreanu**
Facultatea Electronică și Tc., UPB-CETTI
noroc@cadtieccp.pub.ro

În cadrul unor articole anterioare, publicate pe parcursul anului 2002, au fost prezentate metode și tehnici de fabricație a plăcilor de circuit imprimat în laboratorul propriu sau în laboratoare specializate. Autorul, împreună cu colaboratorii săi, a oferit detalii de natură tehnică atât pentru metoda de realizare a cablajelor prin procedeee de gravare mecanică a foliei conductoare, cât și pentru cea foto profesională, care utilizează laminate acoperite cu folii de fotorezist și echipamente de expunere folosind radiație ultravioletă.

Dezavantajele metodei foto profesionale (pe lângă multiplele avantaje binecunoscute de specialiști și pasionați) sunt date de utilizarea unor echipamente speciale, folosirea de camere sau incinte obscure, utilizarea mai multor substanțe chimice, unele toxice și extrem de periculoase sau, uneori, folosirea de negative fotografice.

În articolul de față autorul dorește să prezinte o tehnică nouă (figura 1), încadrată la categoria "direct etch" (corodare directă) și utilă atât pentru timpul de procesare extrem de scăzut (15 minute, pentru parcurgerea tuturor fazelor), cât și pentru rezoluția foarte bună pe care cablajul final o poate avea (6mil (0,15mm) - rezoluție maximă, în cazul laminatelor placate cu folie de cupru având grosimea de 9µm, 8 - 12 mil (0,2 ...0,3mm) în mod curent, pentru laminate având cuprul de 18µm sau 35µm).

Lucrarea este scrisă pe baza colaborării autorului cu Frank Miller, managerul general și proprietarul firmei Pulsar din Statele Unite ale Americii și are la bază informațiile detaliate și procedurile specificate de firma americană cu privire la fabricația PCB prin această metodă. În cazul existenței unui interes în utilizarea acestei tehnici și în țara noastră autorul poate fi contactat atât pentru chestiuni de natură tehnică/tehnologică, cât și pentru cele legate de distribuție. Tehnica despre care se va discuta în cele ce urmează poartă denumirea **TTS** (**T**oner **T**ransfer **S**ystem) și are la bază o **folie celulozică specială** pe care se realizează transferul primar al imaginii circuitului imprimat. Ca și în cazul altor metode apropiate ca principiu, tehnica **TTS** necesită accesul la o **imprimantă laser** de bună calitate pentru imprimarea circuitului proiectat uzual prin metode CAD.

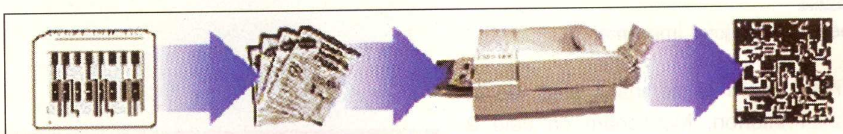


Fig. 1
Metoda "direct etch" de fabricație a circuitelor imprimate (utilizând o imprimantă laser)

Imprimarea trebuie să fie de înaltă calitate atât pentru atingerea rezoluțiilor dorite, cât și pentru faptul că **toner-ul va deveni rezistul de protecție** a structurii de interconectare **la acțiunea agentului corodant** (în cele mai multe cazuri clorura ferică). Motivul pentru care toner-ul poate îndeplini acest rol este acela că el este în fapt o pudră compusă din particule de polietilenă, carbon, oxizi de fier, diferite

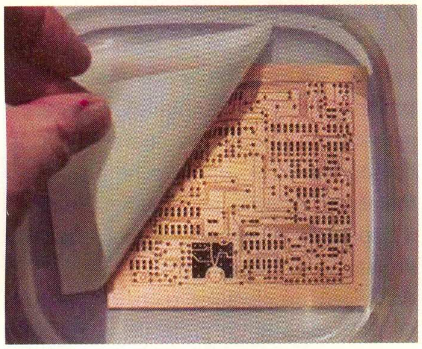


Fig. 2

Transferul imaginii circuitului imprimat pe laminatul placat cu cupru

materiale triboelectrice și lubrifianți. Avantajele utilizării toner-ului ca material de protecție sunt date de proprietățile sale de a deveni lipicios la aplicarea de căldură (și, deci, de a adera prin presare la folia de cupru a laminatului) și de a nu fi solubil în apă (de a putea fi imersat în apă sau spălat sub jet de apă fără riscul de a fi eliminat).

Fluxul tehnologic cuprinde o serie de faze obligatorii și opționale, funcție de nivelul de calitate dorit și de materiile prime/materialele avute la dispoziție. Acestea sunt următoarele:

Faza 1. Transferul imaginii circuitului - se utilizează o imprimantă laser de bună calitate (minim 600dpi, recomandabil 1200dpi sau chiar mai mult) pentru transferul imaginii circuitului imprimat pe folia TTS, **print-area circuitului făcându-se "în oglindă" și totdeauna pe fața lucioasă a foliei**. Imprimanta trebuie setată pentru regimul de print-are "best", în vederea utilizării cantității maxime de toner. Folia trebuie manipulată cu grijă, prin susținerea ei cu mâini curate și uscate doar de margini. În plus, aceasta nu trebuie introdusă în imprimantă dacă s-a umezit. Producătorul consideră că folia (higroscopică prin natura ei) va rămâne plană și perfect utilizabilă până la o umiditate relativă de aproximativ 70%.

Înainte de transferul imaginii pe laminatul PCB suprafața de cupru trebuie curățată temeinic de grăsimi și oxizi care ar putea impiedica un transfer de calitate. **Transferul propriu-zis al imaginii cablajului imprimat se realizează prin utilizarea căldurii** ("fuzing technique") **în condițiile aplicării de presiune asupra foliei TTS**. Se poate folosi un echipament special, asemănător laminatoarelor utilizate în birotică sau, mai simplu, un fier de călcat. Folia TTS se plasează cu fața imprimată în jos. **Aplicarea de căldură are o durată de câteva zeci de secunde**, funcție de fierul de călcat utilizat și de nivelul de încălzire setat (se recomandă ca acesta să se găsească în apropierea zonei "bumbac" (cotton), temperatura de lucru fiind între **250 și 300°C**). Este de remarcat faptul că unii utilizatori au propus, pentru realizarea unei presiuni uniforme și o alunecare mai ușoară a fierului, plasarea între acesta și folia TTS a unei foi de hârtie obișnuită (80g/m^2 sau de o densitate mai mare, 120 g/m^2). În această perioadă toner-ul va adera termic la suprafața de cupru, devenind rezistul de protecție la corodare. Culoarea acestui rezist special va fi neagră datorită prezenței carbonului în componența toner-ului.



Fig. 3

Role de folie "green TRF" și "metallic TRF"

Eliminarea hârtiei ce a reprezentat suportul foliei TTS se realizează prin imersarea laminatului PCB într-o cuvă cu apă (figura 2). În final, placa este spălată pentru eliminarea eventualelor reziduuri.

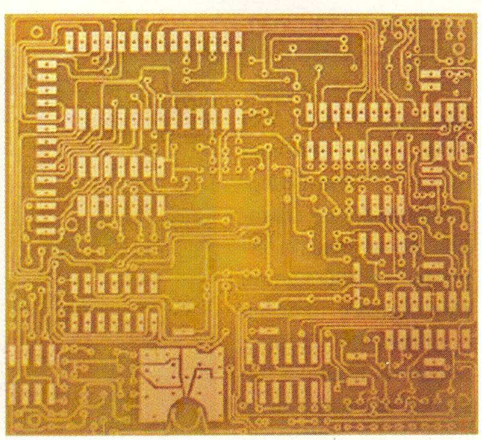


Fig. 5

Obținerea circuitului imprimat

Faza 2 (opțională). Aplicarea foliei "green TRF (Toner Reactive Foil)" - foliile TRF produse de Pulsar sunt folii de mylar cu grosime de 12,7µm pe care este depus un pigment special. Acestea sunt de cinci tipuri: "clear TRF", "metallic TRF", "green TRF", "white TRF" și "shadow TRF" (figura 3). În fabricația cablajelor imprimate sunt utilizate foliile "green TRF" și "white TRF".

Aceasta se așează cu pigmentul în jos, peste laminatul pe care s-a transferat imaginea circuitului imprimat, utilizându-se aceeași metodă de aplicare a presiunii și căldurii ca în faza 1. Marele avantaj al foliei este că **pigmentul verde va adera doar acolo unde există toner depus anterior**. Astfel, **rezistul de protecție inițial va fi dublat de depunerea de material plastic verde**, devenind total impermeabil la agentul corodant (trebuie specificat că în lipsa foliei "green TRF" și în cazul unor timpi de corodare mai mari substanța de corodare poate pătrunde prin imperfecțiunile depunerii de toner conducând uneori la "franjurarea" și "perforarea" structurii metalice a traseelor).

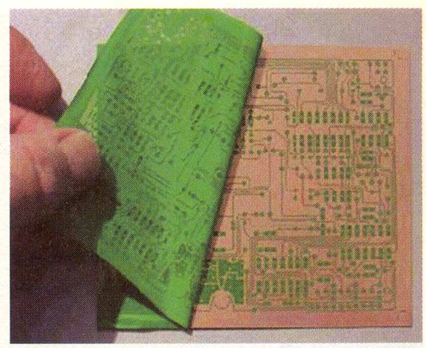


Fig. 4

Utilizarea foliei "green TRF" pentru protejarea suplimentara a depunerii de toner

Răcirea laminatului se face prin imersarea acestuia într-o cuvă cu apă sau prin lăsarea lui în aer liber pentru câteva minute. În final folia TRF este luată ("cojită") de pe laminat (figura 4), pigmentul verde rămânând fixat în toate locurile cu toner. În cazul în care pigmentul verde nu a aderat peste tot, se poate reface faza a II-a în zona respectivă.

Faza 3. Corodarea laminatului și obținerea structurii PCB - operația de coro-

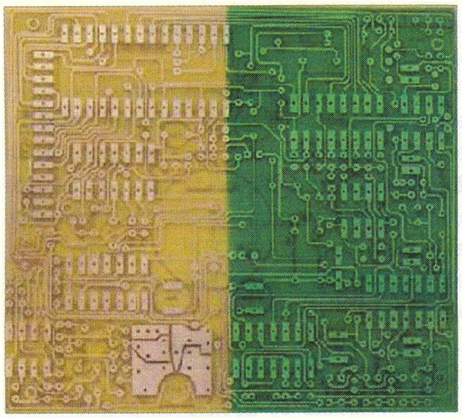


Fig. 6
Argintarea circuitului și aplicarea măștii de protecție

dare se poate realiza cu orice substanță cunoscută și aflată la îndemâna specialistului care parcurge fluxul de fabricație (figura 5). **Clorura ferică** reprezintă agentul corodant cel mai întâlnit în laboratoarele de electronică din țara noastră dar ca substanțe des utilizate se pot aminti acidul nitric, persulfatul de amoniu, persulfatul de

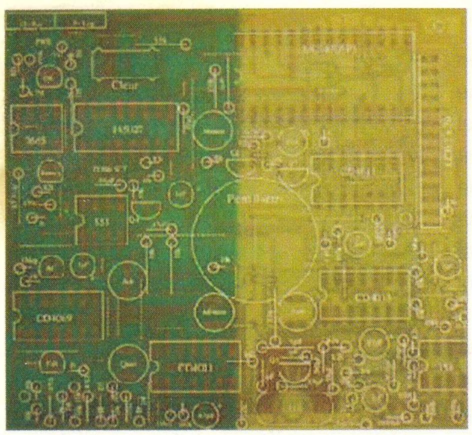


Fig. 8
Utilizarea foliei "white TRF" pentru realizarea măștii de inscripționare

sodiu sau persulfatul de potasiu, acidul sulfuric plus peroxid, clorura cuprică, etc.

Corodarea începe după imersia laminatului cu circuitul protejat de toner, eventual pigment "green TRF", în soluția de corodare. Ea este îmbunătățită dacă recipientul în care se realizează această operație este deplasat stânga-dreapta sau de găsește în vibrație, în vederea scoaterii soluției din starea de repaus. Folosind un vas de corodare special (cu agitare cu bule de aer și încălzire) corodarea durează sub 5 minute, spre deosebire de cazul clasic (cu tavă, fără agitare și fără încălzire) când timpul de procesare poate fi de zeci de minute.

Scopul fiind eliminarea zonelor de cupru neprotejate, este indicat să se monitorizeze procesul la diferite intervale de timp. **Supra-corodarea cablajului poate provoca întreruperea traseelor de cupru**, produsul final putând ajunge chiar inutilizabil. Temperatura optimă a corodantului este de 40...50°C, maximum 55°C. Dacă temperatura soluției este prea ridicată, puteți să supracorodați cablajul iar dacă aceasta este prea scăzută, există riscul de apariție a scurt-circuitelor între trasee adiacente.

Reacțiile chimice în cazul utilizării clorurii ferice au loc în trei etape și sunt următoarele:

$$FeCl_3 + Cu = FeCl_2 + CuCl \quad (1)$$

$$FeCl_3 + CuCl = FeCl_2 + CuCl_2 \quad (2)$$

$$CuCl_2 + Cu = 2CuCl \quad (3)$$

Când toate zonele de cupru neprotejate au fost înlăturate, placa de circuit imprimat se extrage din cuva de corodare și se verifică integritatea structurii de interconectare fabricate. În cazul în care rezultatul este cel așteptat, placa se spală din abundență sub jet de apă în vederea eliminării totale a soluției de corodare (prezența ei pe placă va conduce în timp la microcorodări extrem de periculoase pentru viitorul produs electronic). Structurile PCB se usucă în aer liber, cu jet de aer cald sau cu ajutorul unor șervețele din hârtie de bună calitate.

Faza 4 (opțională). Argintarea circuitului și aplicarea măștii verzi de protecție - prin utilizarea kit-ului *"Silver-Lining"* produs de Pulsar utilizatorul poate depune argint pur pe structura de interconectare (grosime - aproximativ 0,1µm), conferind acesteia un aspect deosebit și o foarte bună solderabilitate. Depunerea se face prin umezirea pulberii din cadrul kit-ului și aplicarea acesteia cu o lavetă sau burete de uz casnic. **Autorul este în faza de dezvoltare a unei metode proprii de argintare chimică**, metodă ce se bazează pe utilizarea unei paste multicomponentă și care conduce la o metalizare tot pe bază de argint. Pasta va fi disponibilă în următoarele luni. Utilizarea argintului ca material de protecție se datorează excelentelor proprietăți electrice, mecanice și de protecție la acțiunea

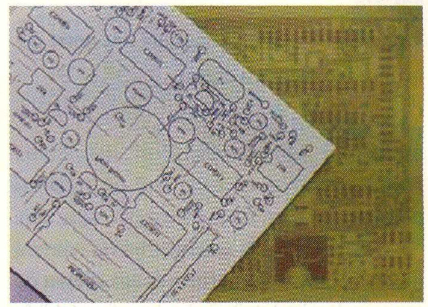


Fig. 7
Transferul imaginii măștii de inscripționare

mediului înconjurător.

Masca verde de protecție se depune prin spray-ere, după ce placa a fost corodată, eventual argintată suplimentar. Materialul depus este o peliculă acrilică translucidă care prezintă proprietatea că se vaporizează la aplicarea unei călduri intense. Astfel, cu toate că este depus peste tot pe placă, în momentul în care se dorește lipirea unui terminal de componentă (componentă clasică, în tehnologia THT), stratul de protecție este eliminat de căldura vârfului de lipire, permițând realizarea unei bune lipituri (figura 6).

Faza 5 (opțională). Transferul ima-

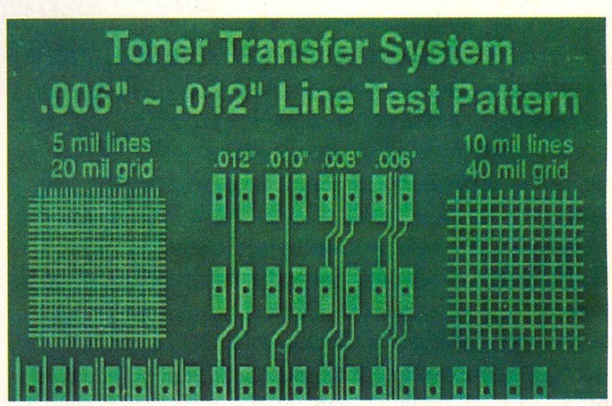


Fig. 9
Structura de test realizată prin metoda TTS

ginii măştii de inscripţionare (silk-mask/silk-screen)** - pentru realizarea acestei măşti utilizatorul trebuie să fie familiarizat cu elementele pe care trebuie să le conţină acest layer neelectric. Fără a intra în amănunte, trebuie spus că acestea sunt: contururile componentelor electronice, numele PCB ale componentelor (în exteriorul contururilor dar foarte aproape de acestea), semnele de identificare în cazul componentelor cu montare restrictivă, informaţii privind semnalele I/O, revizia, firma, ţara, eventual alte inscripţionări de identificare (figura 7).

Operaţiile sunt identice cu cele prezentate la faza 1, în final obţinându-se pe faţa laminatului desenul de inscripţionare (de culoare neagră, culoarea toner-ului).

Faza 6 (opţională). Aplicarea foliei "white TRF" - ca şi în cazul foliei "green TRF", folia "white" **se aşează cu pigmentul în jos**, utilizându-se aceeaşi metodă de aplicare a presiunii şi căldurii ca şi în faza 1. **Pigmentul alb va adera doar acolo unde există toner depus anterior**. Astfel, masca de inscripţionare neagră va fi dublată de depunerea pigmentului alb, fapt ce va conduce la generarea unui layer de inscripţionare profesional, prezentând una din culorile standard utilizate în electronică.

Răcirea se face tot prin imersare într-o cuvă cu apă sau prin lăsare în aer liber pentru câteva minute. În final folia TRF este luată ("cojită") de pe laminat (figura 8), pigmentul alb rămânând fixat în toate locurile cu toner. În cazul în care pigmentul nu a aderat peste tot, se poate reface această fază în zona respectivă.

La final, în figura 9, este prezentat un exemplu de structură de test ce evidenţiază avantajele acestei metode ultrarapide de fabricaţie în laborator a plăcilor de circuit imprimat.

Bibliografie:

1. Frank Miller, "Toner Transfer System" - principii şi aplicaţii pentru realizarea de circuite imprimate, frezări chimice, transfer de imagini pe CD&DVD, tatuaje temporare, transfer de imagini color pe materiale diferite.

2. ***, www.pulsar.gs ◆

Service GSM (XV)

Prezentare hardware și defecte tipice

Croif V. **Constantin**
redactie@conexclub.ro

Mai puțin frecvente, defectele generate de nefuncționarea tastaturii, buzzer-ului ori iluminatul de fundal, au uneori cauze minore, deseori chiar mecanice. Sunt însă și câteva particularități, comune unor modele cum sunt Ericsson T28/39 sau R320, de exemplu. Unul din defectele tipice cel mai des întâlnite este lipsa semnalului de rețea, iar rezolvarea sa este foarte dificilă.



Tastatura la Ericsson T28 (Particularități și defecte)

Similar, ca și în prezentările anterioare, tastatura este formată dintr-o matrice de **cinci linii** și **patru coloane** și are interfață directă cu procesorul telefonului, respectiv D600. De urmărit schema electrică de principiu prezentată în figura 1.

Procesorul oferă fiecărei linii a matricei o tensiune de aproximativ 2,7V. Prin acționarea unei taste, una din liniile matricei este adusă la nivel logic low, iar procesorul începe să scaneze ce tastă a fost apăsată. Dacă în urma scanării, D600 nu identifică nici o coloană activă, atunci tasta apăsată este "No", iar linia ONSWAn este pusă la masă. De la tasta "No" se și "pornește" telefonul.

Conectorul J802 (figura 5) servește la interfațarea cu procesorul a butoanelor de comandă a volumului (acestea sunt montate pe partea laterală, stânga, sus, a telefonului).

Particularitatea constă în modul de realizare a tastaturii, Ericsson T28 nedispunând de LED-uri pentru iluminarea de fundal. Aceasta este realizată chiar de tastatură, care este alimentată cu tensiune înaltă și emite lumină.

Se subînțelege că **defectele tastaturii** care pot interveni de aici sunt:

- nefuncționarea foliei (cablajului) flexibil (taste, iluminare),
- defecte în cablajul imprimat (un grup de taste nu operează),
- defect procesorul D600.

Se subînțelege, de altfel, că în cazul nefuncționării unei singure taste defectul provine de la depunerile de oxizi pe paduri, caz în care se recomandă curățarea cu alcool tehnic.

Atenție însă la îndepărtarea foliei de tastatură de pe cablaj! Este fixată cu un adeziv ușor, iar manevrările bruște o pot defecta. A nu se uita de îndepărtarea șurubului din colțul stânga, jos (vezi figura 2)!



Mergând pe aceași linie, în cazul în care **funcția de modificare a volumului nu operează**, defecte pot fi:

- unul din traseele procesor D600 - linia 2 sau 3 a matricei, respectiv coloana 1 - via conectorul J802;
- montajul defectuos al butonului de volum (sau defect);
- lichide pătrunse în telefon, în special în jurul lui J802.

O particularitate a lui T28 este **activarea iluminării de fundal sau răspunsul la apel prin acționarea clapetei mobile** ce protejează tastaura. În clapeta mobilă se află montat, pe lângă microfon, un magnet permanent de mici dimensiuni, iar pe cablajul telefonului este prevăzut un senzor Hall. Dacă funcția nu este operabilă, cu telefonul dezasamblat și alimentat, se verifică prezența unei tensiuni de 3,7V la pinul 2 al componentei V630. Dacă lipsește, pot fi defecte V630, R685 sau o întrerupere în cablaj. Se recomandă să se mai verifice V631 și N600 sau poate fi defect chiar procesorul - D600 (figura 4).

Atenție! Sub nici o formă **nu** se va

expune folia (cablajul flexibil) **tastaturii la** (lângă) **surse de căldură puternice** (ciocane de lipit, stații de aer cald SMT). Este sensibilă, pot apare **pete închise la culoare**, în special sub display, mult vizibile când iluminarea de fundal este activă. Atunci când se înlocuiesc componente cu ajutorul stației SMT, se recomandă scoaterea temporară a foliei tastaturii de pe cablajul telefonului. O altă recomandare este de a nu se aplica pe tastatură substanțe chimice (de curățare, spray-uri tehnice) fără a cunoște efectele ulterioare.

Aspectul foliei pentru tastatură este prezentat în figura 2. Ea face contact la cablaj printr-un pad strâns cu un șurub (X750), de unde se alimentează cu tensiune înaltă, așa cum s-a specificat mai sus, în text. **Lumina de fundal** este controlată de circuitul N750, care este un driver de tensiune înaltă pentru lămpi electroluminiscente. N750 este la rândul său controlat de două semnale logice tip PWM. **Forma semnalului ce alimentează folia tastaturii este triunghiular, aceasta pentru a minimiza zgomotul ce ar putea produce interferențe audio.**

Dacă cele două semnale dreptunghiulare - PWM - lipsesc la pinii 6 și 8 de la N750 (dacă este posibil a se vizualiza cu un osciloscop), cel mai probabil este defect procesorul D600. Cum aceste măsurători sunt mai greu de realizat în mai toate service-urile mai puțin "pretențioase", indicăm direct posibilele surse de defect: L750, C750, C751, R750 și bineînțeles driver-ul N750.

Buzzer-ul și vibratorul

Sunt dese cazurile de defectare a buzzer-ului. S-au întâlnit situații când în urma unor șocuri mecanice, acesta prezenta lipituri reci la pini. Mult mai dese au fost cazurile când s-au întâlnit întreruperi în cablajul imprimat.

Aspectul unui buzzer este prezentat în figura 3. **Funcționarea acestuia se verifică aplicând un semnal dreptunghilar sau sinusoidal la bornele sale**, de cca. 3...5Vv-v, 450Hz. Se poate verifica și în c.c., cu ajutorul instrumentului de măsură poziționat pe "test de continuitate", dar nu este o măsurare tocmai relevantă!

Dacă buzzerul nu este defect (deși este cel mai uzual caz) pot fi suspecte V605, V606 sau R651, care realizează interfața între procesorul D600 și buzzer.

În ce privește cealaltă componentă de semnalizare, vibratorul, el se defectează rar. Dacă însă funcția este activată în meniu și vibratorul nu lucrează, se măsoară tensiunea la bornele conectorului său, X680, care trebuie să fie de cca. 3,7V când vibratorul este activat. Dacă acastă tensiune nu există pot fi suspecte de defect R682, R683, V621, V623, C681, R627 și R628.

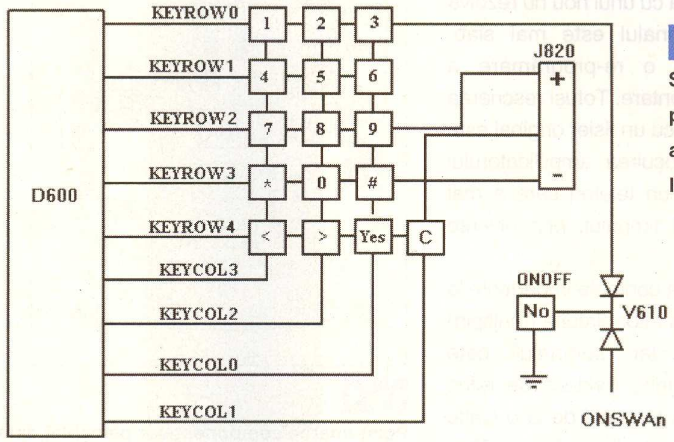


Fig. 1
Schema de principiu a tastaturii la T28

Probleme de semnal

Abordarea rezolvării unui astfel de defect este în cele mai multe cazuri destul de dificilă, asta pentru că implică multe măsurători de laborator (osciloscop, plăci de test, generatoare de semnal, interfețe pentru PC, etc.). Ideal este procurarea unei plăci de test (Test Board) pentru T28, însoțită de un software specializat. Este metoda de test care indică cu exactitate defectul. Uneori, înlocuirea unei componente din blocul RF nu este suficientă, fiind necesară o **recalibrare** a principalilor parametri și acesta tot software se realizează! Ori, numai rescrierea memoriei flash - program (fișierul *.bin*) printr-o interfață simplă (RS232 - TTL) nu este suficientă, ar fi necesar (poate) și editarea anumitor câmpuri (locații) din fișierul respectiv, dar trebuie știut "unde și cât"! Cel mai des se defectează amplificatorul

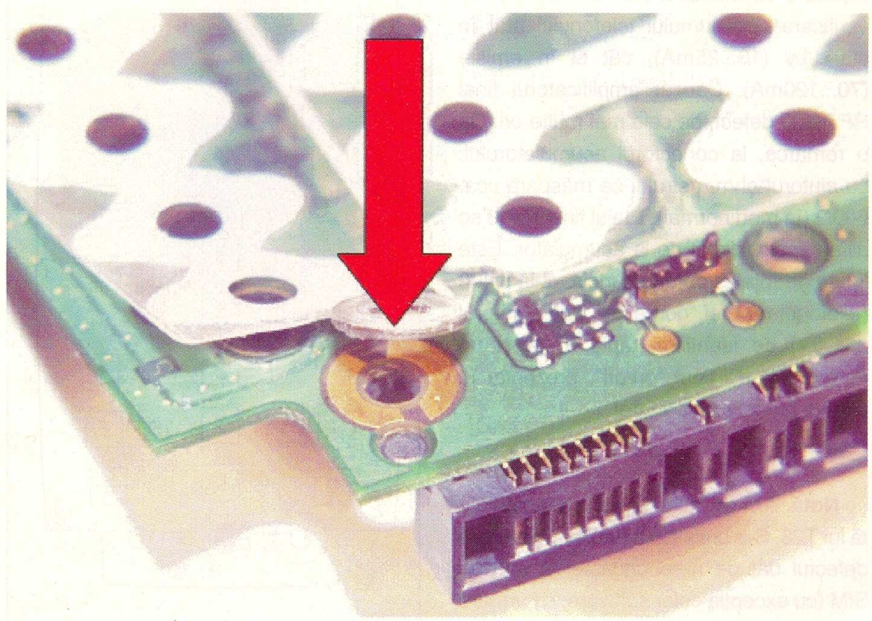


Fig. 2
Folia (cablajul flexibil) tastaturii la T28. Se indică locul de alimentare a acesteia cu tensiune ridicată (triunghiulară), pentru activarea iluminării de fundal.

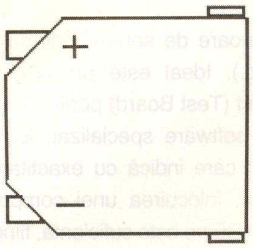


Fig. 3

Buzzer-ul la T28

final, notat N400, și așa se explică de ce uneori înlocuirea sa cu unul nou nu rezolvă defectul sau semnalul este mai slab. Trebuie realizată o re-programare a tensiunilor de alimentare. Totuși rescrierea memoriei program cu un fișier original este indicată (după înlocuirea amplificatorului final), mai ales la un telefon care a mai trecut, în decursul timpului, prin diverse operații de service.

Uneori pot exista contacte imperfecte la pinii lui N400 sau a altor circuite (multipin) din blocul RF, iar semnalul este recepționat intermitent. Evident, se refac aceste contacte cu aer cald de la o stație SMT, utilizând flux de lipire (spray **Flux SK**), care apoi se curăță cu spray **Kontakt PCB** ori **Tuner 600**. Cauza: șocuri mecanice puternice.

Sunt cazuri când prezența unui **semnal mai slab (sau intermitent)**, permanent pe telefon, este **asociat cu o descărcare rapidă a acumulatorului**. Se recomandă verificarea consumului telefonului atât în stand-by (10...25mA), cât și în emisie (70...120mA). Cauza: amplificatorul final RF N400 defect, de cele mai multe ori. Ca o remarcă, la conectorul acumulatorului, cu ajutorul ohm-metrului se măsoară cca. 600Ω (în mod normal). Etajul final N400 se alimentează direct de la acumulator. Este lesne de înțeles că un scurtcircuit la N400 (telefonul nu mai "pornește", acumulatorul are 0V) se identifică rapid. Este și un defect tipic de tipul "on/off", prezentat în câteva numere anterioare!

Notă. Aici se încheie secțiunea dedicată lui T28. S-a omis din această prezentare defectul dat de nerecunoașterea cartelei SIM (cu excepția celor software, ca urmare a operațiilor de "decodare" defectuoase, nerecomandate) deoarece sunt cazuri sporadice, iar cei interesați pot căuta pe Internet manuale service complete. ◆

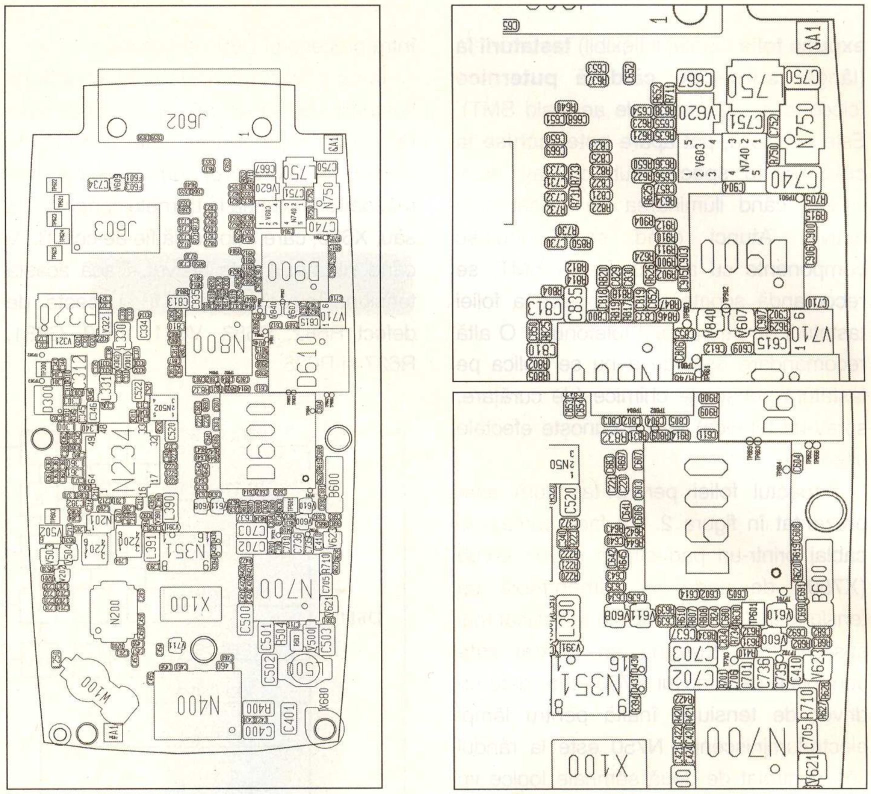


Fig. 4

Poziționarea componentelor pe cablaj, fața 1

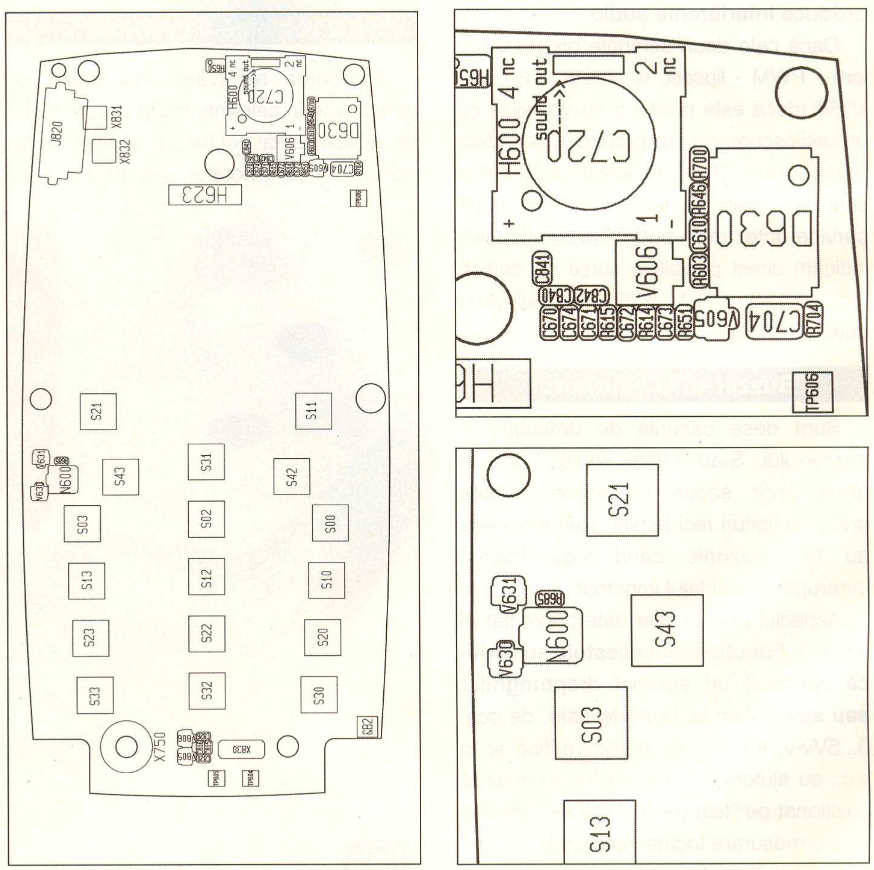
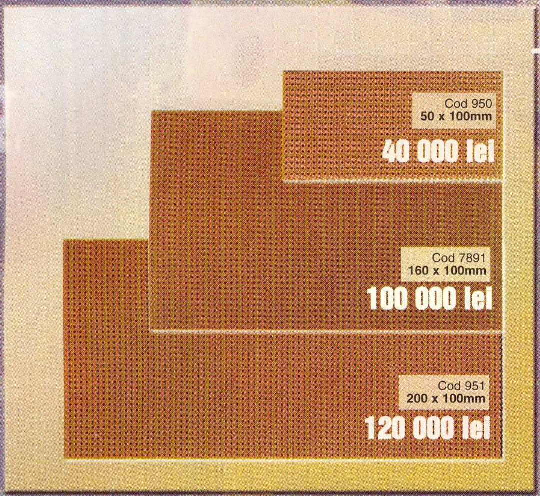
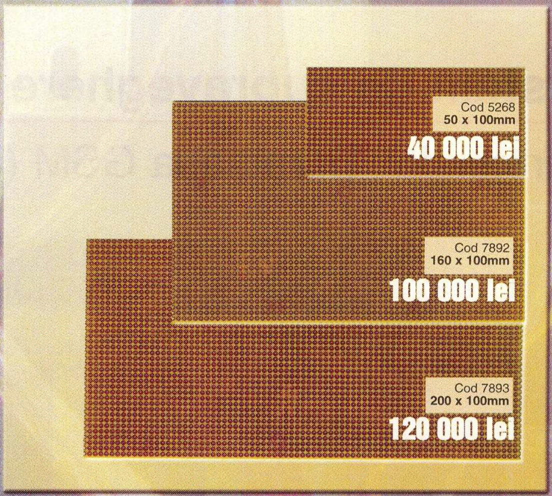


Fig. 5

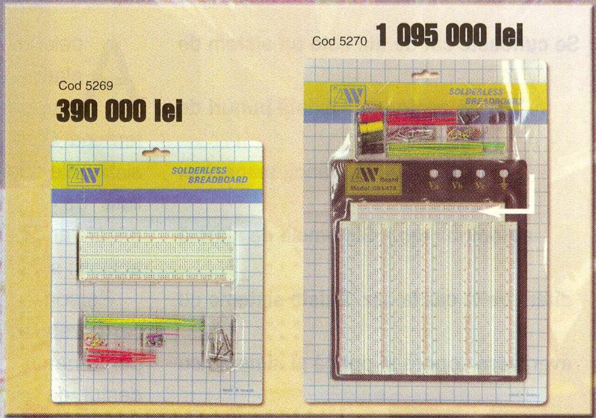
Poziționarea componentelor pe cablaj, fața 2 (a display-ului)

PLĂCI TEST PERTINAX

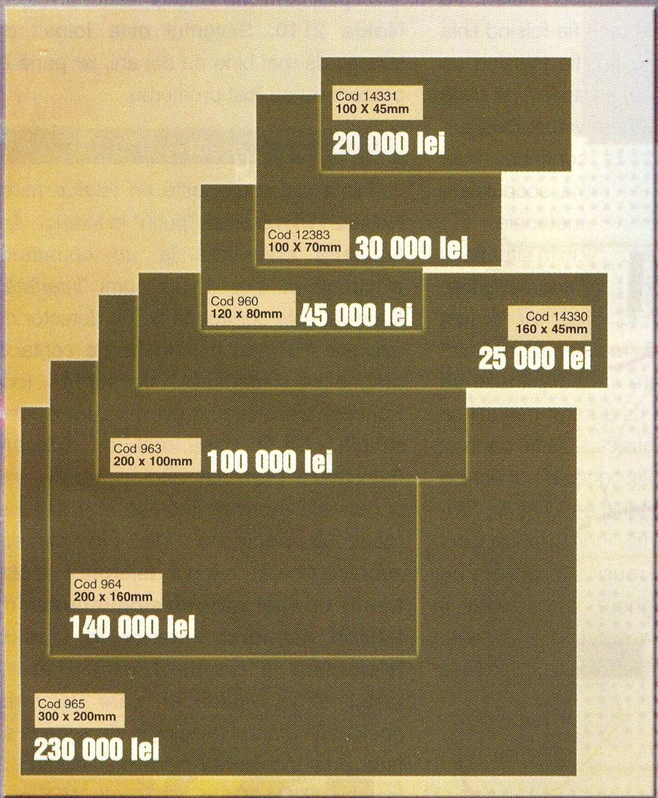




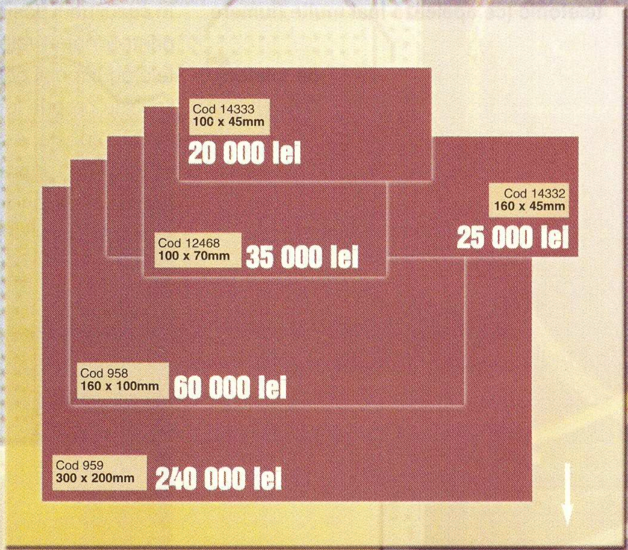
PLĂCI TEST CU SOCLURI



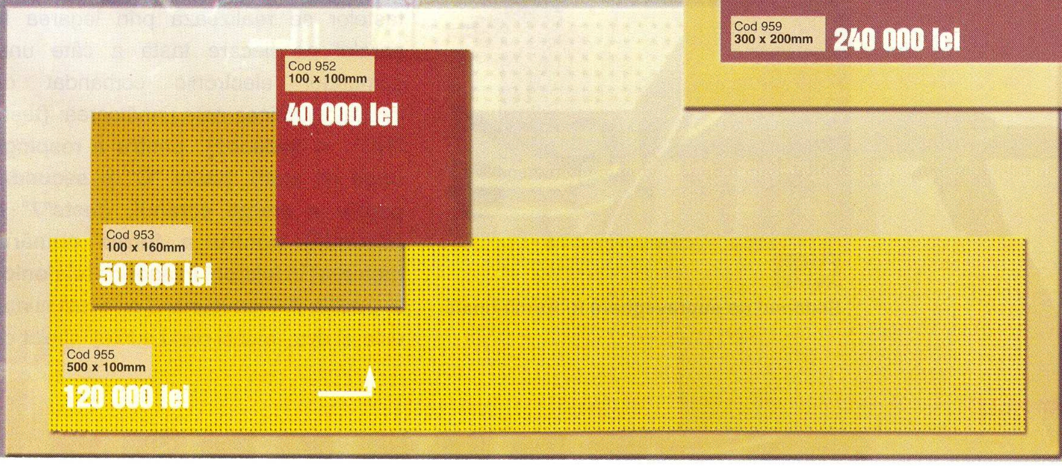
STECLOTEXTOLIT SIMPLU PLACAT



STECLOTEXTOLIT DUBLU PLACAT



PLACĂ PERTINAX TEST NEPLACATĂ



Sistem de supraveghere

prin telefon în rețeaua GSM (I)



Iulian **Măgirescu**

Se cunoaște cât de util este un sistem de alarmă acolo unde există bunuri de valoare (locuințe, bănci, magazine, automobil etc.). Sistemele de alarmă diferă de la caz la caz. Există sisteme cu avertizare sonoră și optică și sisteme cu avertizare sonoră, optică și apelator telefonic (ce apelează mai multe numere de telefon).

Apelarea telefonică a unui sistem de alarmă se poate face fie folsind linia unui post fix (pe fir), fie folosind un terminal GSM. Mai nou, au apărut pe piață sistemele de supraveghere video. Desigur, lista de exemple poate continua, însă oricare ar fi sistemul de alarmă, scopul este același: siguranța bunurilor materiale.

Personal, autorul a fost pus în situația în care trebuia să țină sub supraveghere permanentă propria locuință. Ar fi fost destul de simplu să realizeze un "mic" sistem de alarmă care să îndepărteze un posibil infractor, însă i s-a părut mai util ca în cazul unui posibil infractor, să fie anunțat printr-un apel telefonic netaxabil direct pe telefonul mobil personal și astfel să fie "on-line" cu propria locuință, indiferent de locul în care se afla. Așa a reușit să realizeze un sistem de supraveghere care poate fi reprodus de oricine are puțină experiență practică! Componentele folosite se găsesc



Fig. 1

Sistemul de supraveghere în formă finală

la un preț derizoriu la fel și telefonul folosit, **Nokia 2110**. Sistemul este folosit cu succes de mai bine de doi ani, iar până în prezent nu au fost probleme.

Descriere

Inima sistemului este un telefon mobil Nokia 2110 modificat "puțin" în interior. Are tastatura conectată la un comutator electronic pe care îl vom numi *"interfață"*. Interfața este controlată de un detector de mișcare PIR sau o pereche de contacte magnetice montate deasupra ușii. Funcționarea sistemului prezentat este simplă. Când detectorul de mișcare detectează prezența unei persoane sau contactele normal închise se deschid (când o persoană intră în camera supravegheată), atunci **telefonul mobil trimite un apel către un singur număr de telefon memorat anterior în agenda telefonului la poziția 7** (corespunzător tastei "7"). Modul în care telefonul apelează numărul de telefon din agendă se face prin închiderea circuitului electric al tastelor **"NO" "C" și "7"**. Tasta "NO" este tasta inscripționată cu un telefon roșu de pe telefon. Închiderea circuitului electric al tastelor se realizează prin legarea în paralel pe fiecare tastă a câte unui comutator electronic comandat de interfață. Ordinea este următoarea: **{tasta "NO" o secundă] pentru a respinge orice alt apel}, {tasta "C" o secundă} pentru a șterge ecranul, {tasta"7" o secundă} pentru a forma numărul memorat în telefon, în agenda telefonică la poziția 7**. Presupunând că acest număr este al dvs., atunci când sunteți apelat de

sistem, va trebui să respingeți apelul pentru ca acesta să fie netaxabil. În felul acesta ne folosim de rețeaua GSM fără să cheltuim prea mult, condiția este ca SIM-ul telefonului din sistem să fie o cartelă reîncărcabilă cu credit minim atât cât să se poată iniția apeluri, asta însemnând ca această cartelă să nu se afle în perioada

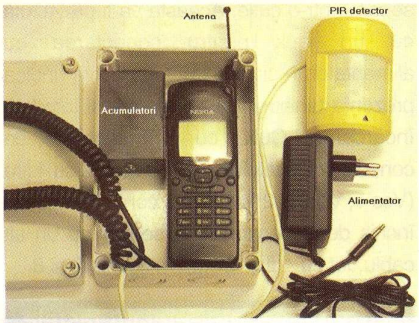


Fig. 2
Sistemul de supraveghere - vedere în interiorul cutiei

de grație! În cazul în care nu respingeți apelul, acesta durează până când apare mesajul de rețea sau mesageria vocală. În cazul în care mesageria este activată atunci se va consuma credit de pe cartela de la telefonul sistemului, de aceea este recomandat a se scoate mesageria, în cazul în care nu doriți acest lucru. În cazul în care totuși aveți mesageria activată, aceasta vă va fi de folos în situația în care nu aveți semnal sau aveți telefonul închis, astfel când sistemul vă apelează și intră mesageria, aceasta memorează doar numărul de apel, iar când porniți telefonul sau aveți semnal, veți primi un SMS cu numărul care v-a apelat. În acest fel, nu puteți pierde nici un apel telefonic care ar putea să vină de la sistemul de supraveghere, însă se consumă credit de pe cartela din sistem.

După respingerea apelului este posibilă o nouă stare de supraveghere a sistemului, doar dacă se trimite un apel scurt pe numărul telefonului din sistem. Această procedură trebuie efectuată ori de câte ori se dorește ca sistemul să intre în stare de supraveghere și se realizează chiar de pe telefonul mobil personal sau un alt telefon fix sau mobil.

Dacă sistemul se poate activa de către oricine și de la orice telefon, dezactivarea acestuia nu se poate realiza în nici un fel, pur și simplu dezactivarea are loc după ce sistemul realizează procedura de apelare. După fiecare procedură de apelare a sistemului este necesară o nouă activare în stare de supraveghere a sistemului.

Construcție

Realizarea practică a sistemului cuprinde următoarele etape:

1. **Realizarea "interfeței"** (cablaj imprimat, montare componente, reglaje);
2. **Modificarea interioară a telefonului**;
3. **Cuplarea interfeței cu tastele "NO" "C" "7" și LED-ul pentru sonerie**;
4. **Reglaje finale.**

1. Realizarea interfeței

Schema electrică este prezentată în figura 9, iar desenul pentru cablajul imprimant în figura 10. **Dimensiunile cablajului** propriu sunt: **4,5 x 4,5 cm**. Pentru realizarea cablajului imprimant este nevoie ca partea de textolit să fie de grosime cât mai mică, iar componentele se vor lipi pe cablaj direct pe partea cu traseele electrice fără să se realizeze găuri. La fel, componentele vor fi și ele de înălțime cât mai mică. Pentru aceasta, toți pinii componentelor, inclusiv ai circuitelor integrate, se vor scurta la minim, iar rezistoarele,

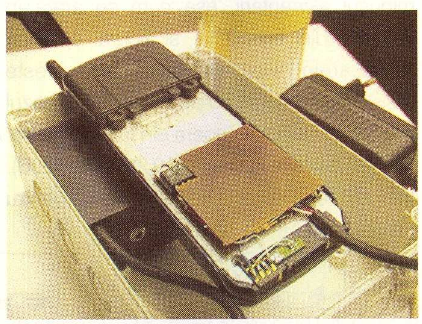


Fig. 3
Telefon Nokia 2110 cu vedere din spate - modul de amplasare interfață în telefon

condensatoarele, tranzistoarele și stabilizatorul de tensiune se vor monta în poziție "orizontală", așa cum se poate vedea în figura 4. Toate acestea sunt necesare datorită lipsei de spațiu pe spatele telefonului (spațiul necesar cablajului se obține prin eliminarea completă a acumulatoarelor, așa cum se va explica la paragraful "Modificarea interioară a telefonului"). Ordinea de lipire a componentelor trebuie oarecum respectată datorită

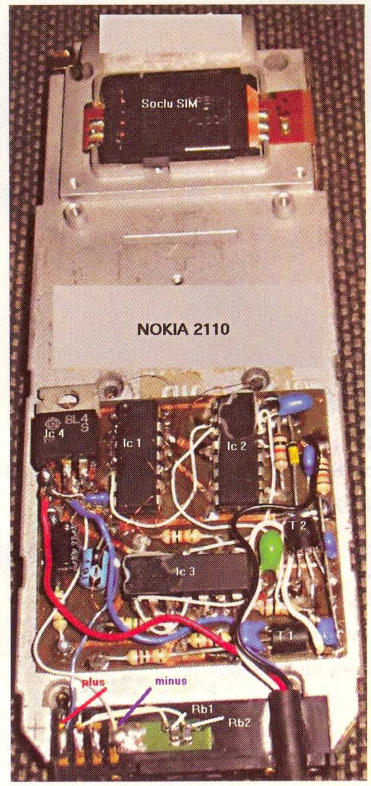


Fig. 4
Telefon cu vedere din spate Nokia 2110 - modul de amplasare a componentelor electronice pe cablajul imprimant

aspectului "înghesuit" al montajului și este următoarea: rezistoarele, circuitele integrate, tranzistoarele, condensatoarele și ștrap-urile.

Este necesar ca după montarea tuturor componentelor să se verifice dacă interfața funcționează. Pentru verificare se procedează în felul următor: se pune provizoriu un întrerupător basculant între pinii 3 și 13 ai IC2, în poziția închis (acesta simulează contactul normal închis al detectorului), se alimentează interfața de la o sursă de 12V, minim 600mA, se măsoară tensiunea la ieșire a stabilizatorului de tensiune care trebuie să fie de 7,1V, se pune la masă pinul 6 al lui IC3 pentru o scurtă durată, cu un voltmetru se verifică dacă pe pinul 14 al lui IC2 apar impulsuri cu nivel "sus", cu perioade de aproximativ o secundă: dacă acestea apar, atunci pinul 9 al IC3 se va pune la masă pentru o durată scurtă, iar în acest caz impulsurile trebuie să dispară. Se pune din nou la masă pinul 6 al IC3 pentru o durată scurtă și cu un voltmetru pus pe pinul 2 al IC2 se deschide întrerupătorul montat între pinii 3 și 13 ai lui

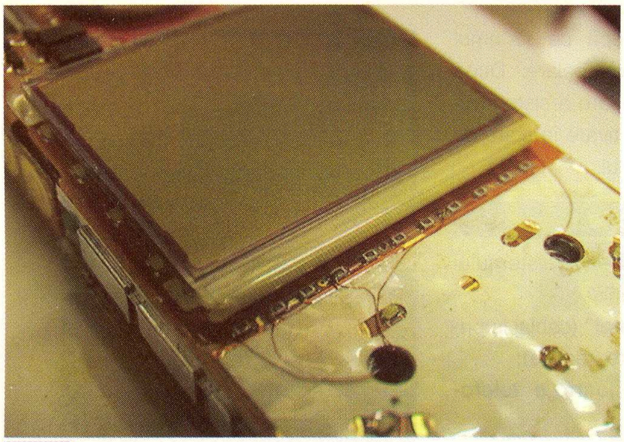


Fig. 5
Telefon Nokia 2110 - vedere din faţă - modul de configurare cu tastele "7","C","NO"

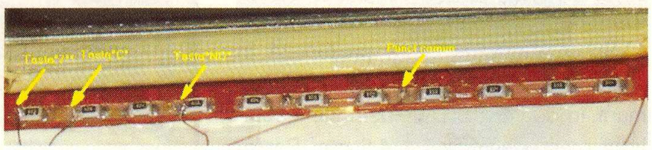


Fig. 6
Telefon, vedere din faţă - modul de conectare cu tastele "7", "C", "NO" în detaliu

IC2. Dacă totul e în regulă, starea pinului 2 al IC2 trece din L în H, asta însemnând că numărătorul IC2 s-a incrementat. Se repetă această procedură dar cu un voltmetru pus pe pinul 4 al lui IC2, iar apoi pe pinul 7 al IC2. Şi în acest caz starea celor trei ieşiri se va schimba în ordine. Aşadar IC2 este un numărător care îşi schimbă starea celor trei ieşiri de la pinii 2, 4 şi 7 la fiecare incrementare, care se face pe pinul 14 de către impulsurile generate de IC3.

După reglaje, placa componentelor se lipeşte cu un adeziv puternic pe spatele telefonului (în zona vechiului acumulator) aşa cum se poate observa în figura 4. În final, după realizarea tuturor legăturillor electrice cu interfaţa, peste placă, pentru a o face cât mai compactă, se lipeşte o placă de textolit foarte subţire la aceleaşi dimensiuni, aşa cum se poate vedea în figura 3.

Lista de componente este următoarea:

- IC1- CD 4066;
- IC2- CD 4017;
- IC3- CD 4093;
- IC4- 7807;
- D1- 1N4001;
- D2- 1N4148;
- T1, T2- BC 107, 109, 171, 173;
- LED verde;
- R1-1kΩ;
- R 2-1kΩ;
- R3- 10kΩ;
- R4- 1MΩ;
- R5, R6, R7, R8, R9 - 10kΩ;
- Rb1, Rb2- 10kΩ;
- C1, C3, C5, C7, C9 - 100nF;
- C2- 33μF;
- C4- 1,5μF;
- C6- 4,7μF;
- C8- 1μF;
- Jack cască mono;
- Acumulator 12V, minim 400 mA;
- Detector PIR.

2. Modificarea interioară a telefonului

Se vor elimina complet acumulatoarele telefonului, dar se păstrează capacul în care erau fixate acumulatoarele şi cele două rezistoare SMD de 10kΩ. Aceste rezistoare se lipesc pe cele două contacte din mijloc care făceau contact cu fostul acumulator şi minusul alimentării, aşa cum se arată în desenul din figura 11 şi figura 4, zona rezistoarelor Rb1 şi Rb2. Fără aceste rezistoare telefonul nu porneşte, iar în cazul în care nu se pot recupera din telefon, se vor folosi rezistoare normale la 0,25W (tip 1206). În acest fel se obţine spaţiu suficient pentru montarea interfaţei. După eliminarea acumulatoarelor, telefonul va primi alimentare de la stabilizatorul de tensiune care alimentează interfaţa. Stabilizatorul primeşte tensiune de la un alimentator extern care are în tampon un acumulator de 12V. Alimentatorul este o sursă de 12V, minim 600mA. Se poate utiliza încărcătorul telefonului. Acumulatorul se introduce separat într-o cutie. Aceasta va fi prevăzută cu un jack pentru conectarea cu alimentatorul şi un LED care va indica prezenţa tensiunii de alimentare şi totodată încărcarea. Cutia cu acumulatoare se conectează la telefon printr-un cablu cu 4 fire (Vcc +, Vcc- şi 2 fire pentru contactul normal închis de la senzor) şi la senzor cu un alt cablu, tot cu 4 fire. Detalii în figurile 2 şi 8.

3. Cuplarea interfeţei cu tastele "NO" "C" "7" şi LED-ul pentru sonerie

Interfaţa se conectează prin 4 fire de CuEm de 0,1mm, paralel pe cele trei taste şi punctul comun celor trei taste (figura 5 şi 6) şi un singur fir, tot de CuEm de 0,1mm, în locul în care se află LED-ul care indică optic când telefonul sună (figura 7). Pentru lipire se va folosi un ciocan de lipit cu putere redusă şi un vârf foarte subţire. După lipire, cele 5 fire se trec pe partea din spate, acolo unde se află fixată interfaţa prin cele două orificii folosite anterior la fixarea cu două şuruburi a celor două părţi ale telefonului. ◆

- continuare în numărul viitor -

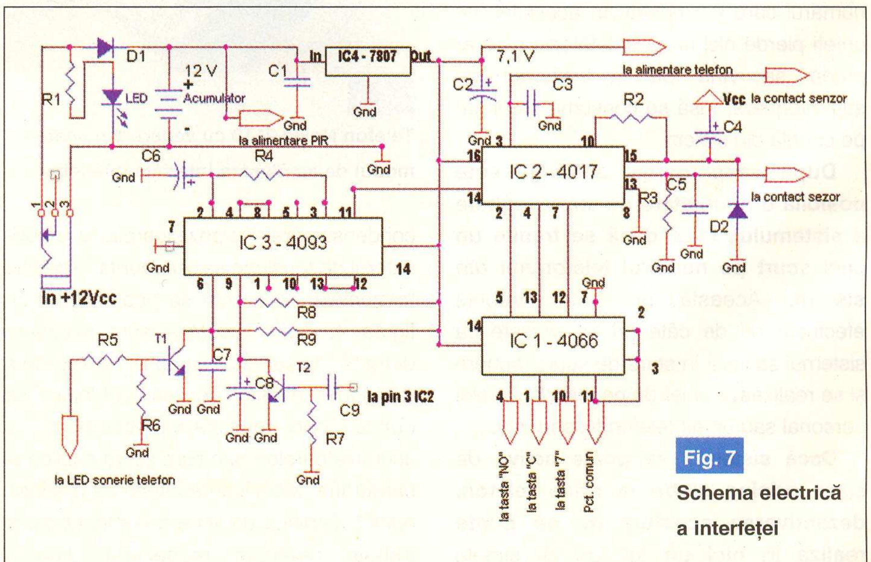


Fig. 7
Schema electrică a interfeţei



Microcontrolere PIC

Prezentare și programare (IV)

Vasile **Surducan**
vasile@l30.itim-cj.ro

Revenind la *prescaler*, producătorul microcontrolerului afirmă în cartea tehnică faptul că numărătorul care este *prescaler* în cazul lui TMR0, devine *postscaler* pentru WDT. Din punct de vedere al ratei de divizare finale (deci a momentului în care are loc *reset*-ul ca urmare a acțiunii WDT), nu contează ordinea de înlănțuire a regiștrilor divizori (figura 9, numărul trecut). **W**atch **D**og **T**imer-ul, sau dacă doriți "câinele de pază", are rolul de a scoate din starea de blocaj fie un program realizat defectuos, fie o înghețare a sistemului datorată unor condiții externe neprevăzute (un *spike* al tensiunii de alimentare, un fulger ce produce un câmp electromagnetic intens în zonă, etc.). Precauția esențială necesară este cunoașterea timpului rămas până la reset, în fiecare moment al derulării programului. În cazul în care programul funcționează corect, resetarea WDT trebuie să aibă loc înainte de scurgerea acestui timp, utilizând fie instrucțiunea *assembler* clrwdt, fie procedura JAL **clear_watchdog**, conținută în biblioteca jpic628. În caz contrar, programul va demara normal, iar după scurgerea timpului presetat prin *postscaler* se va produce un reset prin acțiunea WDT.

10. Mnemonice utilizate în rutinele anterioare *(din episodul trecut)*

Unul din "micile" avantaje ale microcontrolelor PIC *midrange* (deci și a lui PIC16F628), este numărul mic de instrucțiuni în cod mașină pe care acestea le au (36). Pentru scrierea simplificată a unor succesiuni de instrucțiuni în cod mașină care se repetă întotdeauna în mod identic, au fost definite și 28 de *opcodes*. Deși nu este esențială cunoașterea lor aprofundată în acest moment, un prim contact este binevenit pentru înțelegerea limbajului assembler în sine. Forma simbolică generală a unei instrucțiuni *assembler* este:

instrucțiune mnemonică <operand A> <operand B>

De obicei, **operandul A este fie sursa datelor, fie adresa acestora, în timp ce operandul B este destinația**. Nu toate instrucțiunile respectă această definiție. Există o categorie de instrucțiuni imediate fără operanzi (clrwdt, nop, return, sleep), respectiv instrucțiuni care adresează un registru în mod direct (movf, clrf), sau indirect (call, goto), instrucțiuni literale în care operandul sursă este o constantă (movlw, retlw, addlw, andlw), instrucțiuni matematice (addwf, decf, decfsz, incf, incfsz, subwf) instrucțiuni logice și de deplasare (andlw, xorwf, comf, iorfw, rlf, rrf), instrucțiuni de tip bit (bsf, bcf, btfsc, btfss), instrucțiuni de transfer (swap, movf, movlw, movwf) etc. Clasificarea acestor tipuri de instrucțiuni diferă după modul în care utilizatorul le percepe (**în total ele rămân tot 36 de instrucțiuni!**) și **nu există o formă de clasificare** pe care să o putem caracteriza ca **perfectă**. Iată de exemplu, trei mnemonice utilizate în rutinele prezentate în episodul trecut.

Spre (ne)norocul cititorilor ne vom opri deocamdată aici cu prezentarea instrucțiunilor *assembler*, urmând să se studieze (în mod individual) informația existentă în [1] la pagina 107, de fiecare dată când se

---

sintaxa: CLRWDT = clear watchdog timer, șterge câinele de pază
operanzi: nu are
operația: 00h -> WDT, 00h -> prescaler, 1-> TO, 1-> PD
flag-uri afectate: TO (bitul **T**ime **O**ut), PD (bitul **P**ower **D**own) în registrul STATUS (tab.7)
descriere: instrucțiunea CLRWDT *reset*ează câinele de pază și *postscaler*-ul asociat, *set*ând biții TO și PD (STATUS)
cuvinte: 1 (PIC-urile sunt microcontrolere **R**educed **I**nstruction **S**et **C**omputer, majoritatea instrucțiunilor folosesc 1 cuvânt)
cicluri-mașină : 1 (ciclu-mașină reprezintă intervalul de timp necesar pentru execuția unui cuvânt și utilizează 4 tacți de oscilator extern, într-un episod viitor vom intra și în această bucătărie internă a arhitecturii Hardvard specifică microcontrolerului)
exemplu: înainte de instrucțiune valoarea WDT poate fi oricare, după instrucțiune WDT = 0, *prescaler* = 0, TO = *high*, PD = *high*

TABELUL 7 - Biții TO, PD și Z din registrul STATUS

IRP	RP1	RP0	/TO	/PD	Z	DC	C
7R/W	6 R/W	5 R/W	4 R	3 R	2 R/W	1 R/W	0 R/W
/TO = bitul de time-out (semnul / se citește "negat") 1 = după o secvență de alimentare (*power-up*), după instrucțiunea CLRWDT sau SLEEP (sforrr) 0 = dacă a apărut o depășire datorată câinelui de pază WDT							
/PD = bitul de lipsă al tensiunii de alimentare (*power-down*) 1 = după operația de alimentare (*power-up*) sau după instrucțiunea CLRWDT 0 = pe perioda execuției instrucțiunii SLEEP							
Z = bitul de zero 1 = rezultatul unei operații aritmetice sau logice este 0 0 = rezultatul unei operații aritmetice sau logice nu este 0							
R =*read* (citește) W = *write* (scrie)				0...7 poziția bitului în cadrul registrului			

sintaxa: **OPTION** = load option register (încarcă registrul OPTION)
operanzi: nu are
flag-uri afectate: nu are
descriere: conținutul registrului w este transferat registrului OPTION
cuvinte: 1
cicluri-mașină: 1
observație: producătorul recomandă la nesfârșit a nu se utiliza această instrucțiune pentru a menține compatibilitatea programului *firmware* cu viitoarele produse ale firmei, recomandare care poate fi încălcată cu drag deoarece apar o sumedenie de alte incompatibilități.

sintaxa: **MOVF f,d** = move f (copiază conținutul registrului f în registrul d)
operanzi: 0≤f≤127,d∈[0,1]
operația: (f)->(d)
flag-uri afectate: Z (bitul de zero, în registrul STATUS, tab.7)
descriere: conținutul registrului f (de lucru) este transferat în registrul d (destinație). Dacă d = 0 registru destinație este W, dacă d = 1 registrul destinație este registrul de lucru f. Situația d = 1 deși pare inutilă copiind registrul în el însuși, poate fi valoroasă pentru a testa registrul f prin acțiunea *flag*-ului Z care va fi *set*at dacă conținutul registrului este 0.
cuvinte: 1
cicluri mașină: 1
exemplu: movf nelu,0 sau movwf nelu după execuția uneia din instrucțiuni anterioare, conținutul registrului W se găsește și în registrul de uz general denumit nelu
opcode derivat: **MOVFW f** = move file to W echivalent cu movf f, 0
TSTF f = test file f echivalent cu movf f, 1
observații: **a nu se confunda MOVFW cu instrucțiunea MOVWF care seamănă foarte mult ca sintaxă cu *opcode*-ul derivat al MOVF f, 0 dar care este o instrucțiune *assembler* standard !**

Instrucțiunile următoare sunt utilizate în procedura _delay_100uS, prezentată integral în paragraful 11:

sintaxa: **MOVWF f** = move W to f (mută conținutul lui W în f)
operanzi: 0≤f≤127
operația: (W)->(f)
flag-uri afectate: nu are
descriere: mută datele din registrul W în registrul f
cuvinte: 1
cicluri mașină: 1
exemplu: movwf nelu; înainte de execuția instrucțiunii W = 04h, nelu = 00h; după execuție nelu = 04h, W = 04h

sintaxa: **skpnc** = **skip if no carry** *opcode* echivalent cu BTFSC 3,0
sintaxa: **BTFSC f, b** = **bit test f skip if clear** (testează bitul b al registrului f și sari peste instrucțiunea următoare dacă e zero)
operanzi: 0≤f≤127, 0≤b≤7
operația: skip if (f<b>)=0 (ignoră instrucțiunea următoare dacă bitul b al registrului f este 0)
flag-uri afectate: nu are
cuvinte: 1
cicluri mașină: 1 sau 2
exemplu:

```
acum      BTFSC nelu, 1
fals      GOTO acolo
adevărat  ...
```

Inainte de execuția instrucțiunii BTFSC nelu, 1 adresa numărătorului de program PC este acum. Dacă bitul 1 al registrului nelu este 0, adresa PC devine adevărat; dacă bitul 1 al registrului nelu este 1, adresa PC devine fals. PC este un registru ce memorează adresa instrucțiunii în curs.

sintaxa: **DECFSZ f, d** = **decrement f skip if zero** (decrementează f, sari peste următoarea instrucțiune dacă rezultatul e zero)
operanzi: 0≤f≤127 d∈[0,1]
operația: (f)-1->(destinație) ; salt dacă rezultatul=0
flag-uri afectate: nu are
descriere: este decrementat conținutul registrului f. Dacă d=0 rezultatul este plasat în w, dacă d=1 rezultatul este plasat în f. Dacă rezultatul este 0, în locul instrucțiunii următoare este executat un nop (**no** operation)
cuvinte: 1
cicluri mașină: 1 sau 2
exemplu:

```
acum DECFSZ nelu, 1
     GOTO loop
continuă ...
```

Inainte de instrucțiune, PC conținea adresa etichetei acum. După executarea instrucțiunii, nelu=nelu-1, dacă nelu=0, PC conține adresa etichetei continuă, dacă nelu≠0, PC conține adresa lui acum+1, adică execuția instrucțiunii GOTO loop.

va insera o instrucțiune în cod mașină. În acest mod, se va putea utiliza microcontrolerul utilizând JAL pur, dar cititorul va fi pregătit sufletește pentru momentul editării primei proceduri *assembler*, atunci când va fi necesar.

11. Interfațarea butoanelor.

Pare complicat?

Există o multitudine de tipuri de butoane care se utilizează împreună cu un sistem microcontroler. Ceea ce le deosebește radical este destinația produsului finit ce le înglobează. Un buton de pornire al unui strung va avea dimensiunile de gabarit și timpul de răspuns mult diferit de cel al unui push-buton al unui calculator de buzunar (de tip tastatură "pocnitoare") sau al unui telefon celular (tastatură de cauciuc cu depunere de grafit). Deși mecanismul de citire al acestora de către microcontroler poate fi absolut identic!

Deoarece, indiferent de calitatea butonului utilizat (exceptând butoanele cu senzori *Hall* și *Trigger Schmitt* încorporat) vibrația contactului va produce un număr nedefinit de oscilații, încheierea procesului tranzitoriu de comutare are o durată de ordinul ms (figura 10). De aceea, **este necesară citirea stării butonului de minim două ori**, ultima citire având loc cu o întârziere mai mare decât timpul de răspuns. Întârzierea poate fi făcută prin software, situație în care, în bucla de program destinată întârzierii trebuie înserate și activitățile mai rapide solicitate de aplicație (a căror durată trebuie cunoscută), fie prin hardware utilizând temporizatorul de uz general TMR0 prezentat în episodul trecut. Dacă utilizatorul face rabat de la această regulă, va observa că rezultatul apăsării pe buton va fi interpretat fie ca circuit închis (buton acționat) fie ca circuit deschis (buton relaxat) în funcție de momentul în care programul a efectuat citirea lui, respectiv de forma și durata zgomotului de comutare existent în mod real în circuitul respectiv. Situație care este extrem de neplăcută într-un produs electronic cu multe butoane. **Se preferă conectarea butoanelor în**

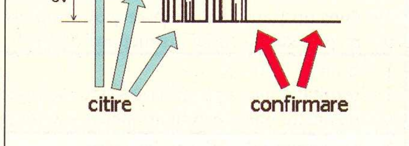


Fig.10

Zgomotul de comutare ce apare la apăsarea unui simplu buton cu contact Normal Deschis, vizualizat pe un osciloscop. Butonul este conectat față de masă pe pinul de intrare al microcontrolerului. O rezistență internă (sau externă) de *pull-up* asigură curentul de polarizare al intrării. În situația utilizării unui rezistor de *pull-down* (butonul conectat între intrare și +5V) polaritatea semnalelor va fi inversată.

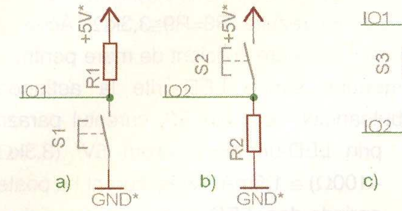


Fig.11

Conectări posibile ale butoanelor cu contact ND, direct la microcontroler:

a) cu rezistor de *pull-up*;

b) cu rezistor de *pull-down*;

c) cu acționare secvențială.

varianta a) din figura11 deoarece rezistența de *pull-up* este prezentă intern pe fiecare linie a portului B al microcontrolerului PIC16F628. Sunt însă agreeate și variantele b) sau c). Pentru situația c) citirea lui S3 implică ca IO1 să fie ieșire în stare logică 1 în timp ce IO2 trebuie să fie intrare, respectiv interogarea lui S4 implică IO2 ieșire în stare logică 1 și IO1 intrare. De remarcat că situația IO1 ieșire *high* și IO2 ieșire *low* sau invers, este de nedorit pentru că poate duce la defectarea porturilor IO1 și IO2. O rezistență de cca. 330Ω, în serie cu butoanele S3 și S4, este necesară pentru utilizatorii neatenți.

Pentru situația în care sunt necesare foarte multe butoane (mai mult de 16), se preferă conectarea matriceală a acestora, iar în cazul necesităților medii (4-6 butoane) se preferă tastaturile funcționale (a căror funcție este marcată clar pe un afișaj cu cristale lichide situat în imediata vecinătate a butoanelor, funcția butonului schimbându-se de câte ori este cazul, odată cu meniul în care se găsește). Acest mod de conexiune va fi analizat într-un episod viitor. Deși sunt foarte rar utilizate, există posibilitatea eliminării zgomotului de comutație prin utilizarea unor formatoare de semnal cu *Trigger Schmitt* ce se montează pe circuitul extern al butoanelor (MMC 4093, CDB413, SN7414, etc.). Acest lucru complică de obicei existența, deoarece eliminarea zgomotului de comutație al butonului nu este o chestiune complicată, așa cum se poate observa în exemplul din figura 12.

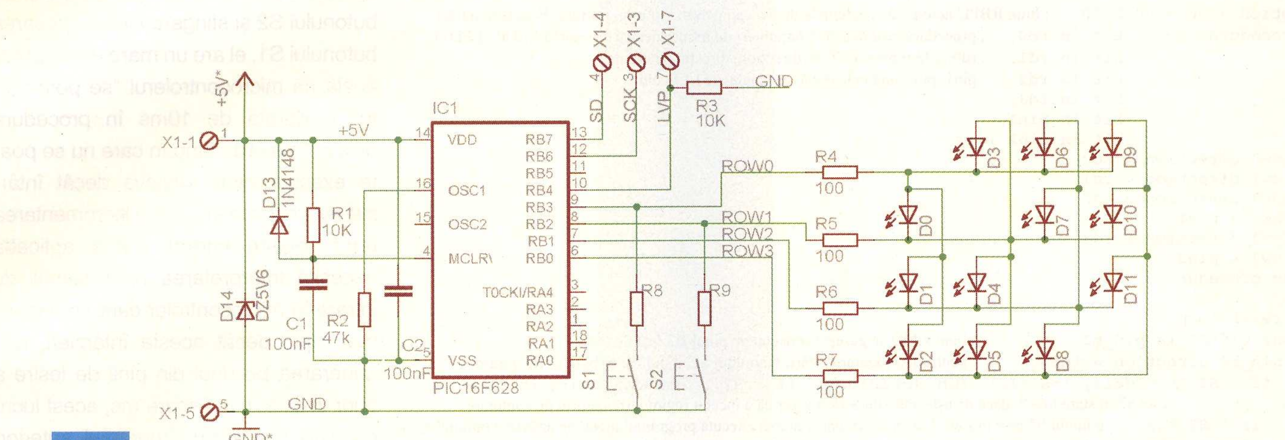


Fig. 12

Conectarea butoanelor S1 și S2 pe aceleași linii IO cu elementele de afișare

De ce să conectăm butoanele S1 și S2 pe aceleași linii IO la care sunt conectate LED-urile, când liniile RA0-RA4 și RB5-RB7 sunt neutilizate? Este doar un exemplu despre cum se pot salva două linii suplimentare de IO, pentru situația când într-adevăr vom avea nevoie strașnică de ele (momentul când vom realiza primul proiect cu adevărat complex). Valoarea maximă a rezistoarelor R8 și R9 se dimensionează pentru situația nedorită în care apăsarea S1 sau S2 duce la "aprinderea" unuia din LED-uri, ca urmare a creării unei circulații parazite de curent dinspre portul care comandă LED-ul înspre masă, respectiv valoarea minimă a rezistențelor este dictată de necesitatea schimbării pragului logic al RB3, RB2 (care au activate rezistoarele interne de *pull-up*), în momentul apăsării pe butoane. Se observă că dimensionarea corectă a R8, R9 implică cunoașterea exactă a valorii rezistenței de pull-up. Surpriza neplăcută a utilizatorului va fi descoperirea inexistenței acestei valori în fila de catalog a microcontrolerului. Se poate determina această valoare printr-o simplă măsurare. Deoarece curentul de pierderi al portului B aflat în stare HZ este neglijabil, $I_{leackage}$= ±1µA (conform cu [1] pagina 132), curentul măsurat între pinul IO setat ca intrare cu *pull-up* activat și masă, este aproximativ identic cu Vcc/$R_{pull-up}$. Deci, cu o bună aproximație (figura 13):

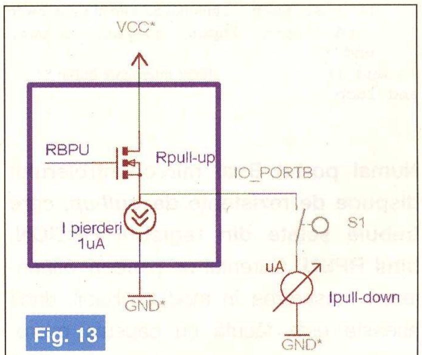


Fig. 13

Măsurarea indirectă a valorii rezistenței de pull-up

$$R_{pull-up} = Vcc/I_{pull-down}$$

Există o dispersie a valorii $R_{pull-up}$ dependentă de tensiunea de alimentare și lotul de fabricație al microcontrolerului.

TABELUL 8 - Influența variației curentului $I_{pull\text{-}down}$ de către tensiunea de alimentare a microcontrolerului PIC16F628

Tensiune alimentare [V]	6	5	4	3	2
$I_{pull\text{-}down}$ [µA]	260	170	110	54	32
$R_{pull\text{-}up}$ [kΩ]	23	29	36	55	62

```
; program butoane.jal
include f628_4I      ; biblioteca de definire a tipului de PIC, fuzibilele, oscilatorul, etc.
include jpic628      ; biblioteca în care se definesc toți regiștrii microcontrolerului
include jdelay       ; biblioteca conținând rutine de întârziere generate software (busy looping)

var volatile bit row0 is pin_b3
var volatile bit row1 is pin_b2
var volatile bit row2 is pin_b1
var volatile bit row3 is pin_b0

var volatile bit row0_direction is pin_b3_direction
var volatile bit row1_direction is pin_b2_direction
var volatile bit row2_direction is pin_b1_direction
var volatile bit row3_direction is pin_b0_direction

option = 0b_0000_0000     ; bitul RBPU activează rezistențele de pull-up pentru toți pinii portului B ce sunt intrări
procedure led  ( bit in rd0,   ; procedură generică cu 6 parametri de intrare pentru accesarea LED0...LED11
                 bit in rd1,   ; rd0...rd3 reprezintă row-direction, direcția rândului
                 bit in rd2,   ; pin1, pin2 sunt cele două terminale ale LED-ului
                 bit in rd3,
                 bit in pin1,
                 bit in pin2 ) is
 row0_direction = rd0
 row1_direction = rd1
 row2_direction = rd2
 row2 = pin1
 row3_direction = rd3
 row3 = pin2
end procedure

forever loop
 var bit S2 is pin_b2               ; butonul S2 se găsește conectat pe pinul B2 față de masă
  pin_b2_direction = input          ; pentru interogararea stării butonului S2, pinul B2 trebuie să fie intrare
   if ! S2 then delay_1mS (10) ; start interogare buton   if ! S2... este identic aici cu if S2==low...
             ; este S2 în stare low ?, dacă da așteaptă 10mS să fi sigur că a încetat regimul tranzitoriu de comutare
    if ! S2 then   ; butonul S2 este în stare low în continuare? atunci execută programul dictat de apăsarea butonului:
     led (input, input, output, output, on, off)         ; procedură de aprindere a LED11,
    end if
   end if            ; sfârșit interogare buton S2
 var bit S1 is pin_b3    ; butonul S1 se găsește conectat pe pinul B3 față de masă
  pin_b3_direction = input      ; pentru interogararea stării butonului S1, pinul B3 trebuie să fie intrare
   if ! S1 then delay_1mS (10)
             ; este S1 în stare low ?, dacă da așteaptă 10mS să fi sigur că a încetat regimul tranzitoriu de comutare
    if ! S1 then   ; butonul S2 este în stare low în continuare? atunci execută programul dictat de apăsarea butonului:
     led (input, input, output, output, off, off)   ; procedură de stingere a LED11
    end if
   end if            ; sfârșit interogare buton S1
end loop
```

Numai portul B al microcontrolerului dispune de rezistențe de *pull-up*, care trebuie setate din registrul OPTION, bitul RPBU. Curentul de pierderi influențează măsurarea în mod neglijabil, dacă aceasta este făcută cu capsula microcontrolerului la temperatura ambiantă (20°C).

Dispersia valorii rezistorului $R_{pull\text{-}up}$ (tabelul 8) este o chestiune absolut normală, datorată pe de o parte modificării UDS respectiv modificării tensiunii de comandă UGS a tranzistorului intern MOS ce deține această pseudo-funcție de rezistență controlată. Această observație poate fi utilizată cu succes la limitarea curentului ce trece prin orice rezistență de sarcină conectată la porturile µC PIC, prin limitarea tensiunii de ieșire U_{DS} a tranzistorului driver. Un exemplu este limitarea curentului printr-un afișaj LED cu 7 segmente printr-o metodă mult mai ieftină decât conectarea a 7 rezistoare în serie cu segmentele în cauză. Lăsăm plăcerea cititorului să descopere cum este posibil acest lucru, bazându-se pe afirmațiile anterioare.

Revenind la dimensionarea rezistoarelor R8 și R9 (din figura 12). Utilizând teorema divizorului de tensiune (sau legea lui Ohm) și cunoscând pragul minim de tensiune pe intrarea cu *Trigger Schmitt* intern (toate intrările portului B au intrare prin *Trigger Schmitt* exceptând RB5, vezi [1] pagina 35) de 0,2V*Vcc [2], adică 0,2*5=1V, alegem o valoare acoperitoare pentru această tensiune, fie aceasta de 0,5V și pentru tensiunea de alimentare de +5V, va rezulta R8=R9≅3,3kΩ. Aceasta este o valoare suficient de mare pentru a menține stinse LED-urile la acțiunea butoanelor S1 sau S2, curentul parazit prin LED-uri fiind maxim 5V/ (3,3kΩ +100Ω) ≅ 1,5mA. Acest curent nu poate aprinde doar LED-uri de consum redus, ceea ce nu este cazul în aplicația noastră. Cea mai simplă modalitate de interogare în JAL a stării logice a unui buton se poate face prin utilizarea aceleiași biblioteci jdelay.jal.

Dacă programul de mai sus este perfect funcțional, având ca rezultat aprinderea LED-ului D11 la apăsarea butonului S2 și stingerea lui la apăsarea butonului S1, el are un mare dezavantaj: acela că microcontrolerul "se poticnește" o durată de 10ms în procedura delay_1ms (10), timp în care nu se poate executa nimic altceva decât întârzierea respectivă, prin decrementarea unor regiștri interni. Dacă aplicația necesită interpretarea unor stimuli de intrare în microcontroler care se succed mai rapid decât aceste întârzieri, sau generarea pe unul din pinii de ieșire a unor impulsuri la fiecare ms, acest lucru nu este posibil cu programul anterior. Dacă valorile rezistoarelor de pull-up din microcontrolerul utilizat de dvs. sunt mai mici decât cele prezentate în tabelul 8 este posibil ca apăsarea pe butoanele S1 și S2 să nu aibă nici un efect! Corectarea situației neplăcute se face fie prin scăderea tensiunii de alimentare (creșterea puternică a rezistenței de pull-up) fie prin scăderea valorii lui R8 și R9. Există posibilitatea ca R8 și R9 să fie înlocuite cu un scurtcircuit iar funcționalitatea programului să nu se modifice? Răspunsul este da, cu precauția comenzii corecte a porturilor din PIC ce ar genera aprinderea parazită a LED-urilor în timpul interogării butoanelor.

Să examinăm în continuare **mecanismul de funcționare al procedurii delay_1ms** (biblioteca jdelay.jal).

Se observă că delay_1ms (10) apelează o procedură de bază căreia i se transferă valoarea *x* (în cazul nostru 10) în timp ce *y* și *z* sunt fixate: procedure _delay_100us(byte in x, byte in y, byte in z), procedura conține trei regiștri numărători *x*, *y* și *z* a căror valoare inițială depinde de durata necesară pentru întârziere. Pentru a

```
procedure delay_1ms( byte in x = 1 ) is
   _delay_100us( x, 10, 1 )
end procedure
```

Se observă că delay_1mS (10) apelează o procedură de bază căreia i se transferă valoarea x (în cazul nostru 10) în timp ce y și z sunt fixate: `procedure _delay_100us( byte in x, byte in y, byte in z )`, procedura conține trei regiștri numărători x, y și z a căror valoare inițială depinde de durata necesară pentru întârziere. Pentru a asigura o valoare precisă acesteia, se citește frecvența la care lucrează microcontrolerul (target clock), deoarece precizia întârzierii depinde de precizia frecvenței oscilatorului:

```
procedure _delay_100us( byte in x, byte in y, byte in z ) is
var byte minus_one = -1          ; -1 şi 255 sunt sinonime (interpretare modulo 256)
     var byte xx, yy
     ; numărul de iteraţii ale buclei interne (inner-iterations) este 60 pentru 10MHz, respectiv 24 pentru 4MHz
     const inner_iterations = target_clock / 166_667
     assembler    ; urmează o succesiune de instrucţiuni assembler
        local loop_x, loop_y, loop_z, loop_w
           ; aici sunt definite etichete locale cu valabilitate până la primul end assembler
     loop_z:
        movfw y   ; conţinutul lui y este transferat in w
        movwf yy  ; conţinutul lui w este copiat în yy
     loop_y:
        movfw x   ; conţinutul lui x este transferat in w
        movwf xx  ; conţinutul lui w este copiat în xx
     loop_x:
        page loop_w
           ; instrucţiune compilator care execută automat setarea paginii de memorie ce conţine eticheta loop_w
        movlw inner_iterations      ; registrul w este încărcat cu constanta inner_iterations
     loop_w:
        addwf minus_one, w     ; adună conţinutul lui w cu 255
        skpnc              ; sari peste instrucţiunea următoare dacă nu este transport (STATUS_C)
        goto loop_w        ; salt necondiţionat la eticheta specificată
        page loop_x        ; instrucţiune compilator pentru setare automată a paginii de memorie
        decfsz xx, f       ; decrementează conţinutul registrului xx , dacă e zero sari peste instrucţiunea următoare
        goto loop_x        ; urmează instrucţiuni similare cu cele din liniile de mai sus
        page loop_y
        decfsz yy, f
        goto loop_y
        page loop_z
        decfsz z, f
        goto loop_z
    end assembler          ; sfârşitul blocului assembler
end procedure              ; sfârşitul procedurii
```

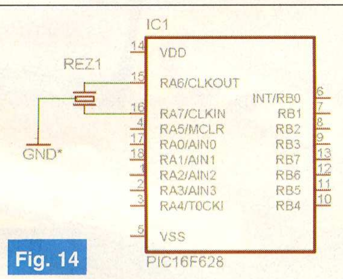


Fig. 14

Oscilator extern cu rezonator ceramic

asigura o valoare precisă acesteia, se citește frecvența la care lucrează microcontrolerul (target clock), deoarece precizia întârzierii depinde de precizia frecvenței oscilatorului.

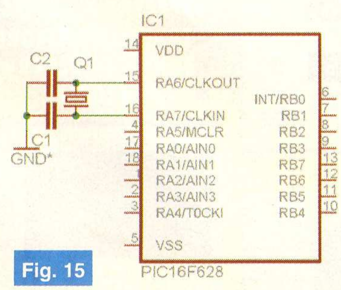


Fig. 15

Oscilator extern cu cristal de cuarț

12. Creșterea stabilității oscilatorului extern. Variantele LP, XT și HS

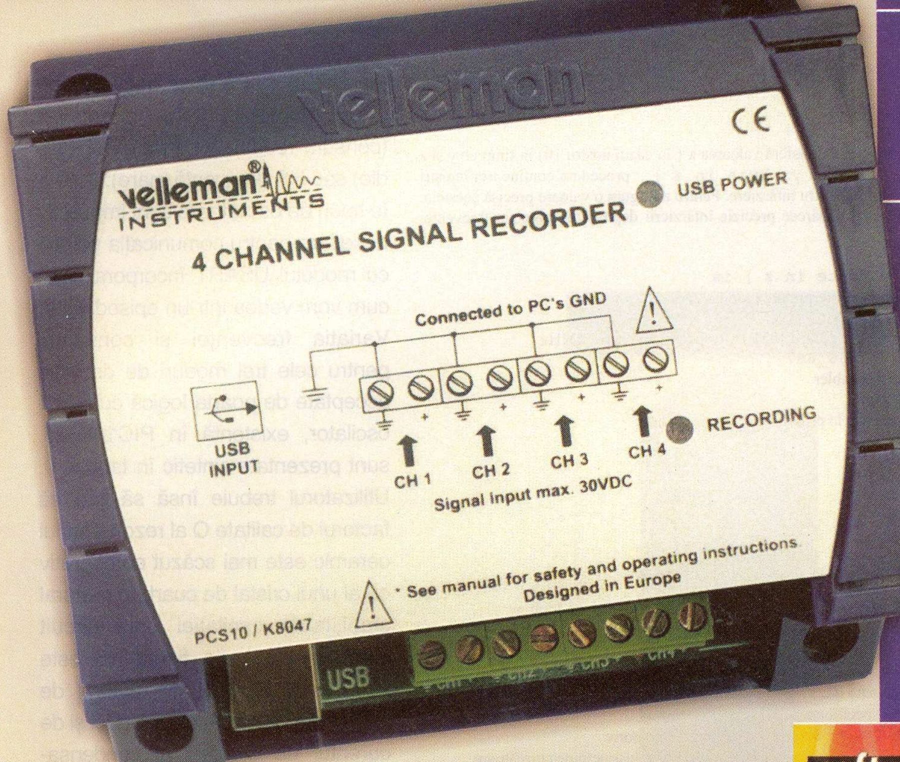
O concluzie firească este că oscilatorul extern cu rezistor (R2, figura 12) nu este suficient de precis dacă se dorește obținerea unor întârzieri reproductibile și stabile. Cel mai simplu experiment care validează afirmația anterioară este înlocuirea lui R2 cu un semireglabil de 50kΩ montat în serie cu un rezistor fix de 39kΩ (pentru asigurarea rezistenței minime la capul de scală al semireglabilului). Modificând valoarea semireglabilului în timp ce rulează unul din programele prezentate în episodul trecut (**led12.jal** sau **mux.jal**), se va observa modificarea semnificativă a vitezei de baleiaj a LED-urilor. **Problemele de instabilitate a oscilației se rezolvă prin utilizarea unui rezonator ceramic cu trei terminale** (figura 14) **sau a unui oscilator cu cuarț** (figura 15) în modul LP (consum redus), XT (frecvență medie) sau HS (frecvență mare). Aceste tipuri de oscilatoare sunt imperativ necesare pentru comunicația serială cu modulul USART încorporat, așa cum vom vedea intr-un episod viitor. Variația frecvenței și consumul pentru cele trei moduri de oscilație acceptate de poarta logică cu rol de oscilator, existentă în PIC16F628, sunt prezentate sintetic în tabelul 9. Utilizatorul trebuie însă să știe că factorul de calitate Q al rezonatorului ceramic este mai scăzut comparativ cu al unui cristal de cuarț. În general stabilitatea oscilației unui circuit identic cu cel din figura 15 este puternic dependent de factorul de calitate global al circuitului, deci și de curentul de pierderi al condensatorilor și bineînțeles de valoarea acestora. Cu cât C2 este mai mare, stabilitatea oscilatorului este mai bună, dar și durata de stabilizare a oscilației este mai mare, în timp ce amplitudinea semnalului pe pinul CLKOUT poate să scadă la limita de funcționare a *Triggerului Schmitt* intern ce preia semnalul de tact. Valori mici ale C2 duc la creșterea amplitudinii dar și la apariția distorsiunilor semnalului. O oscilație curată este aproximativ sinusoidală (poate fi sinusoidal-triunghiulară), în timp ce una distorsionată are supracreșteri și fronturi multiple care nu au variație monotonă. Inclusiv utilizarea incorectă a unui osciloscop cu o sondă de măsură necalibrată și cu capacitate parazită mare poate influența măsurarea semnalului. De aceea, pentru a vizualiza corect aspectul tactului pe pinul CLKOUT, **se va utiliza întotdeauna o sondă divizoare 10:1** și un osciloscop cu banda de frecvență analogică de cel puțin două ori mai mare decât frecvența oscilatorului.

Cu cât frecvența de lucru a oscilatorului este mai mare, cu atât crește consumul absorbit din sursa de alimentare. Modul HS este cel mai energofag deoarece necesită injectarea unei puteri mai mari în cuarț pentru a menține oscilația. Valoarea condensatoarelor C1 și C2 crește cu scăderea frecvenței.

- continuare în pagina 29 -

PCS10

Interfață PC 4 canale pentru înregistrarea semnalelor analogice



Se livrează și sub formă de kit-neasamblat

K8047

1.690.000 lei

Cod 13776

2.110.000 lei

Caracteristici tehnice

Hardware

- număr canale de intrare: 4;
- impedanța de intrare: 1MΩ;
- rata de eșantionare maximă pe secundă: 100;
- tensiune de intrare: max. 30V DC;
- rezoluție: 10mV;
- clasa de precizie: ± 3% pe întreg domeniul de măsură;
- semnalizare cu LED pentru alimentare și regim de înregistrare.

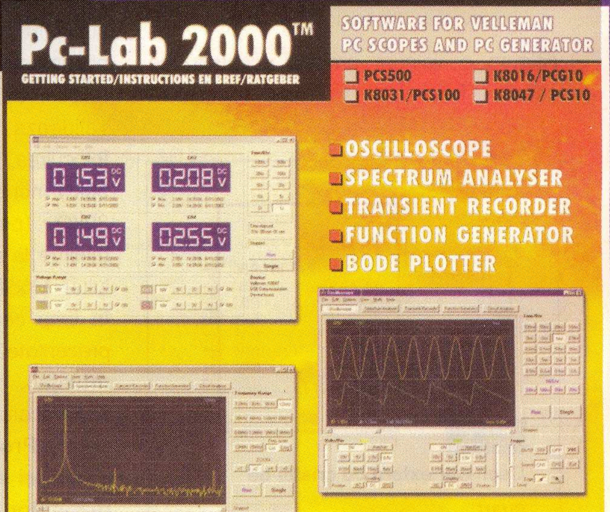
Software

- baza de timp: 1s/div…1000s/div;
- stocare și reapelare date sau forme de undă;
- înregistrare automată pe durate extinse;
- markeri pentru timp și amplitudine.

Cerințe minimale pentru sistem

- sistem de operare Windows98SE;
- port USB și mouse;
- unitate CD-ROM.

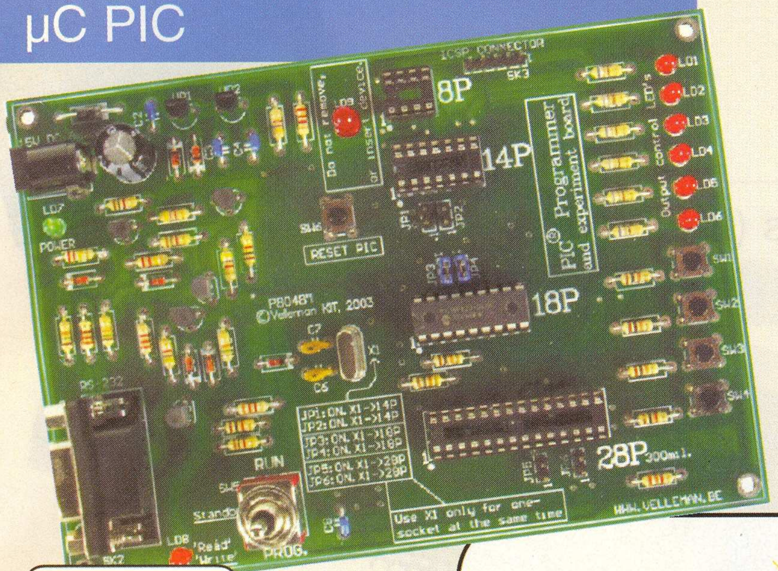






APPLICATION EXAMPLE

Placă de dezvoltare
μC PIC



K8048

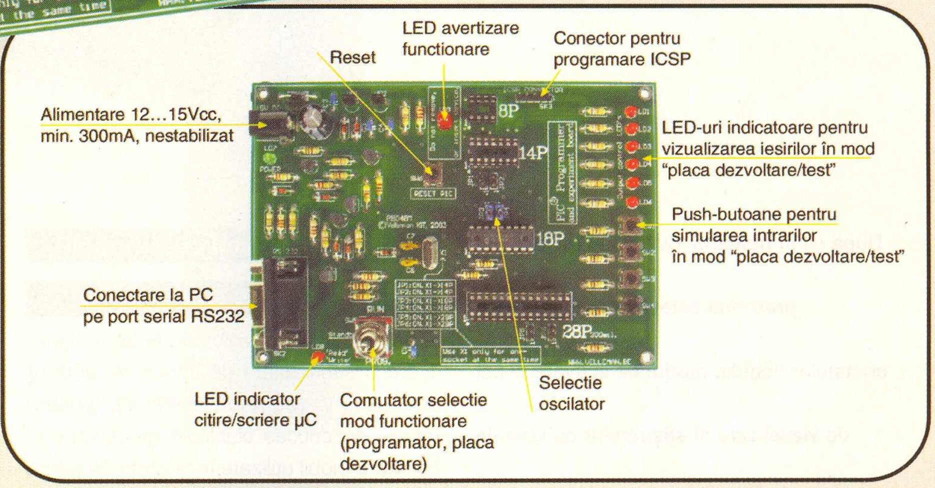
Preț: 1.890.000 lei

Specificații

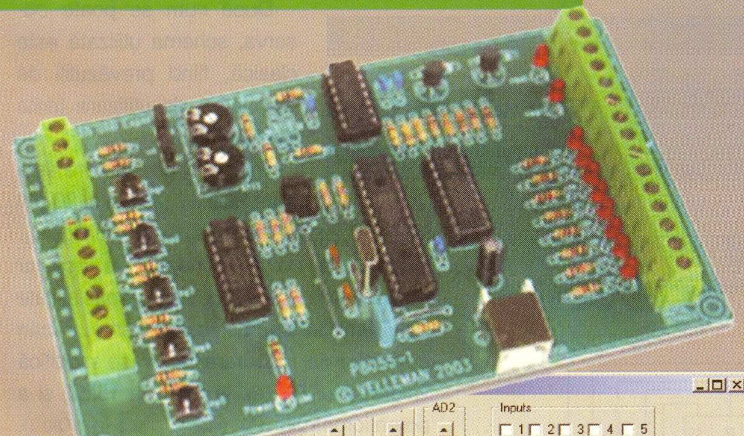
- se utilizează pentru μC Flash Microchip;
- 4 tipuri diferite constructiv de μC - cu 8, 14, 18 și 28 de pini * PIC16F629, PIC16F675, PIC16F83, PIC16F84, PIC16F871, PIC16F872, PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876, PIC16F 627, PIC16F628, etc.;
- push-butoane și LED-uri pentru testarea programelor;
- conectare la PC prin portul serial;
- soft inclus (compilare și programare cod sursă);
- alimentare la 12...15Vcc/300mA nestabilizat;
- dimensiuni: 145 x 100mm.

Resurse minime

- PC compatibil IBM, Pentium, WIN 95/98/ME/XP/2000, CD ROM și un port serial (COM) liber.

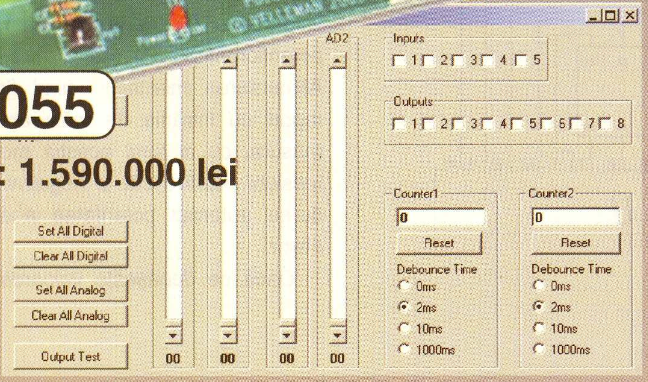


Interfață universală
USB



K8055

Preț: 1.590.000 lei



Cerințe minimale pentru sistem:

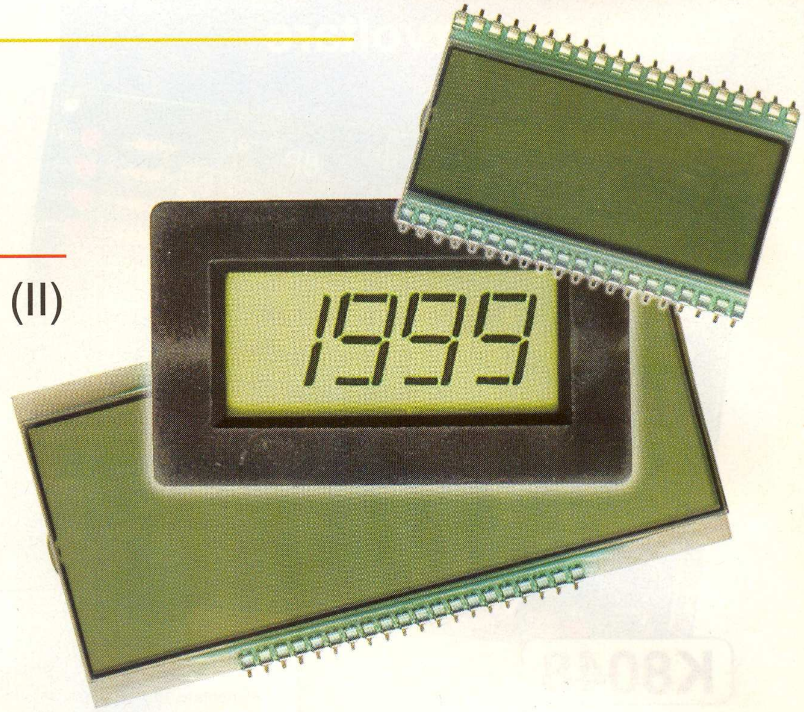
- PC clasa Pentium;
- Conector USB 1.0 sau superior;
- Sistem de operare Windows 98 (exclus Win NT);
- Unitate CD-ROM și mouse.

Date tehnice

- 5 intrări digitale (0 = masă, 1= deschis, butoane de test montate pe cablaj);
- 2 intrări analogice cu amplificare sau atenuare opțională (circuit intern cu tensiune test de 5V);
- 8 ieșiri digitale "open-collector" (max. 40V/100mA), fiecare prevăzută cu LED pentru indicarea stării;
- 2 ieșiri analogice:
- tensiune: 0 ... 5V;
- impedanță: 1.5kΩ;
- timp de conversie : 20ms per comandă;
- soft de testare și diagnosticare cu DLL (inclus);
- dimensiuni: 145 x 88 x 20mm.

Afișoare cu cristale lichide

LCD- Liquid Crystal Displays (II)



Șerban **Naicu**
electronica@voxline.ro

După ce în numărul 12/2003 al revistei am prezentat câteva noțiuni de fizica cristalelor lichide, modul de activare și cel de vizualizare al afișoarelor cu cristale lichide (LCD), precum și procedee de testare a LCD-urilor, în acest material vom oferi cititorilor noștri câteva aplicații practice cu LCD.

Voltmetru digital cu 3 ½ digiți cu LCD

Voltmetrul electronic prezentat în figura 1 are o sensibilitate de intrare de 200mV sau de 2V (de fapt 1999mV), putând înlocui cu succes clasicele galvanometre cu cadru mobil utilizate în prezent. Schema electrică folosește, în principal, un circuit integrat realizat în tehnologie CMOS, de tip MMC7106, fabricat de MICROELECTRONICA S.A.. Acest C.I. este de fapt un convertor A/D (analog/digital) cu compensare automată la zero a derivelor, fiind utilizat ca interfață pentru modulele de afișaj cu cristale lichide, LCD (**L**iquid **C**rystal **D**isplay).

TABELUL 1

Domeniul de măsurare	R1	R2
0÷ 2 V (1,999 V)	1 MΩ	22 MΩ
0÷20 V (19,99V)	9 MΩ	1 MΩ
0÷200 V (199,9 V)	9,9 MΩ	100 kΩ

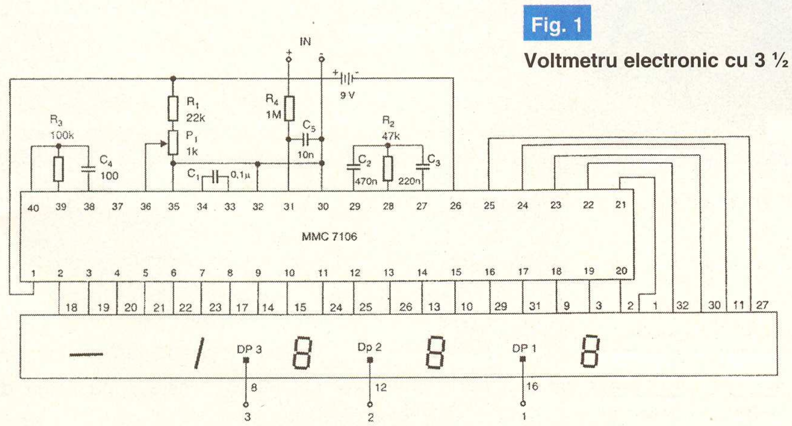


Fig. 1
Voltmetru electronic cu 3 ½ digiți

Acest circuit integrat utilizează foarte puține componente externe (în număr de 10). În figura 2 este prezentată capsula acestui C.I. cu semnificația pinilor.

Pentru afișare s-a folosit un modul LCD cu 3 ½ digiți, de tip LTD222 (Philips) sau SP521 (Seiko). Afișorul este prezentat în figura 3.

Alimentarea montajului se face de la o baterie de 9V la pinii 26 (V-) și 1 (V+) ai C.I. MMC7106, consumul fiind foarte redus.

După cum se poate observa, schema utilizată este clasică, fiind prevăzută de manualele de utilizare (data book).

Intrarea de măsurare este între pinii 31 (IN HI) și 30 (IN LO) ai C.I. prin intermediul grupului R_4, C_2. Cu valorile de pe schemă ale acestor componente voltmetrul are o sensibilitate de 200mV la "cap de scală". Pentru a mări domeniul de măsurare la 2V se modifică valoarea lui R1 (de la 22kΩ la 15kΩ) și a potențiometrului P1 (de la 1kΩ la 10kΩ). Alimentarea montajului fiind flotantă în raport cu intrările de măsurare, se pot măsura, cu ajutorul acestui montaj, atât tensiuni pozitive cât și negative, indicându-se automat polaritatea acestora pe afișor.

Dacă se depășește valoarea maximă

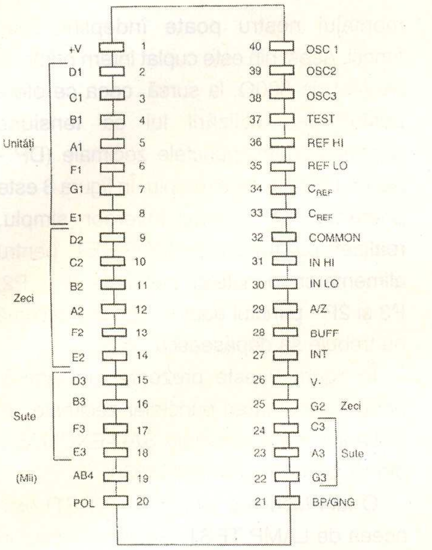


Fig. 2

Capsula circuitului integrat MMC7106

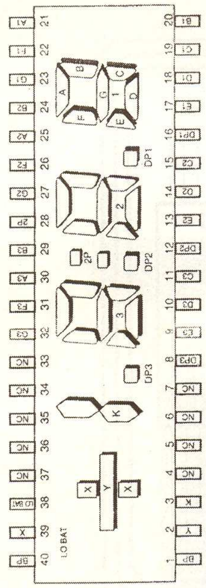


Fig. 3

Afișorul cu 3 ½ digiți

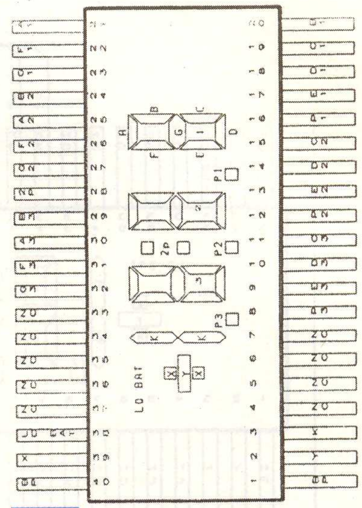


Fig. 7

Modulul de afișaj cu 3 ½ digiți

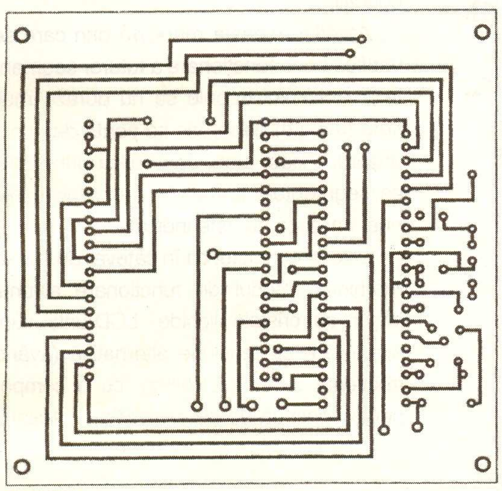


Fig. 4

Cablajul montajului din figura 1

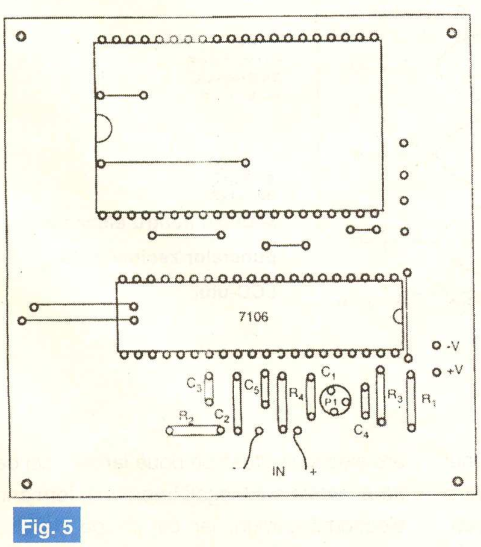


Fig. 5

Schema de amplasare a componentelor

permisă la intrare toate cifrele afișorului vor fi stinse, cu excepția unui 1 în poziția maximă (cea mai semnificativă), pentru a fi semnalat acest lucru.

Se observă că punctele zecimale (DP1, DP2 și DP3) sunt libere; prin conectarea unuia dintre acestea la V+ se va aprinde punctul dorit. Calibrarea măsurării se face din potențiometrul P_1 prin comparare cu un voltmetru etalon (evident, digital) sau măsurând o tensiune perfect cunoscută.

Cablajul este prezent în figura 4, iar schema de plantare a componentelor în figura 5. Se recomandă montarea pe socluri atât a C.I. cât și a afișorului. Deoarece nu există socluri cu 40 de pini de dimensiunile afișorului, se vor folosi două șiruri de reglete de câte 20 de pini, care se pot monta la deschiderea (lărgimea) dorită.

Modul universal de afișare cu 3 ½ digiți

Montajul prezentat în figura 6 este realizat în principal cu un afișor cu cristale lichide (LCD - Liquid Crystal Display) și cu un circuit integrat (realizat în tehnologie CMOS) cu funcția de convertor analog/digital (A/D) pentru 3½ digiți.

Schema poate fi cu ușurință utilizată la realizarea unui voltmetru, dar prin adăugarea unor simple interfețe oferă posibilitatea adaptării ei pentru realizarea unor alte aparate: termometru, barometru, higrometru, ampermetru, capacimetru, frecvențmetru etc.

Modulul de afișaj folosit (prezentat în figura 7) este de tip LCD cu 2000 de puncte (mai exact 1999) adică 3 ½ digiți. Avantajele cristalelor lichide față de celelalte tipuri de afișaje sunt indiscutabile: consum mic de energie (recomandabile în aparatura portabilă), gabarit și greutate reduse, fiabilitate extrem de ridicată (peste 50.000 de ore de funcționare) etc. Convertorul A/D de tip MMC7106 este destinat interfațării cu afișoare cu cristale lichide.

Montajul este alimentat diferențial cu o tensiune de ±7,5V, astfel: +7,5V la V+ (pinul 1), 0V (masa) la REF LO (pinul 35), COMMON (pinul 32), IN LO (pinul 30) și cu -7,5V la V- (pinul 26). Aceste tensiuni de alimentare nu trebuie depășite, în caz contrar existând pericolul distrugerii circuitului integrat.

Rezistorul R_4 are rol de integrare, conectând buffer-ul intern din C.I. capacităților C_4 (47nF) - de "zero automat" și C_5 (200nF) - de integrare. Condensatorul C3 (100nF) este capacitatea de referință. Grupul R_3 (100kΩ) - C_2 (100pF) are rolul de a contribui la funcționarea

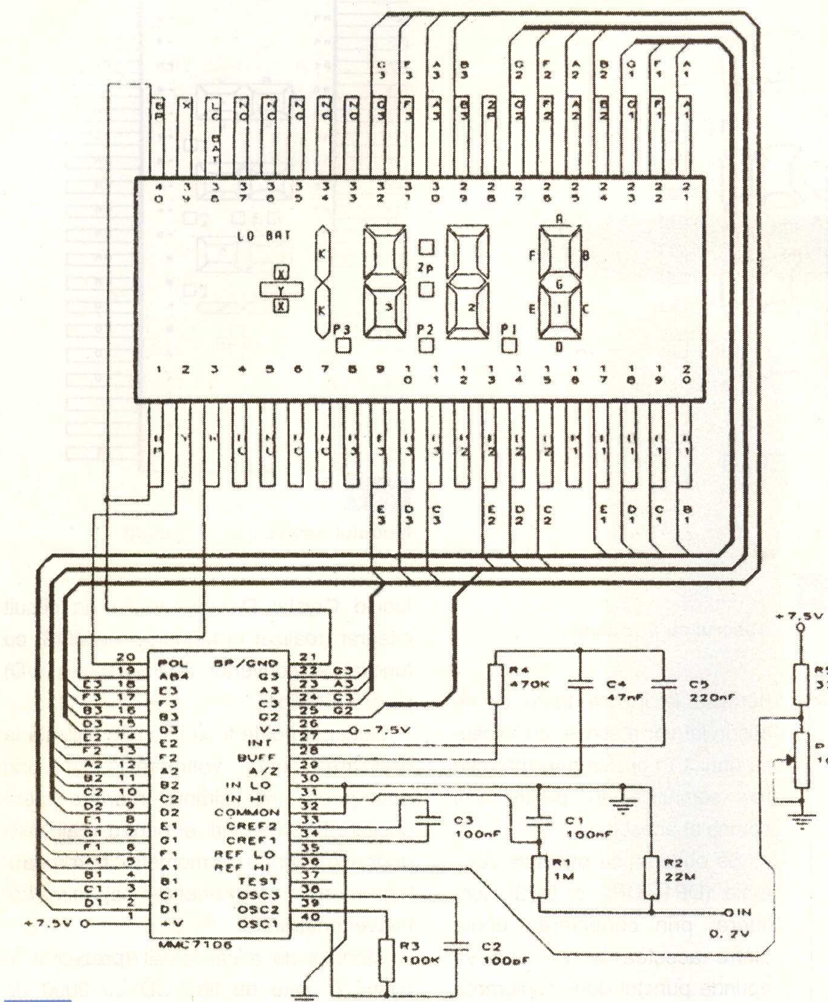


Fig. 6

Modul universal de afișare cu 3 ½ digiți

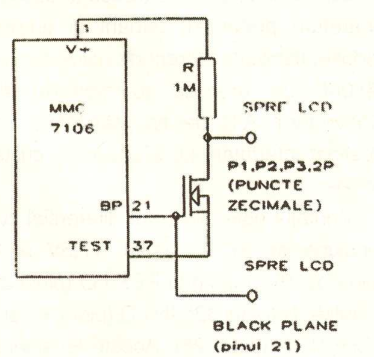


Fig. 8

Montaj inversor simplu

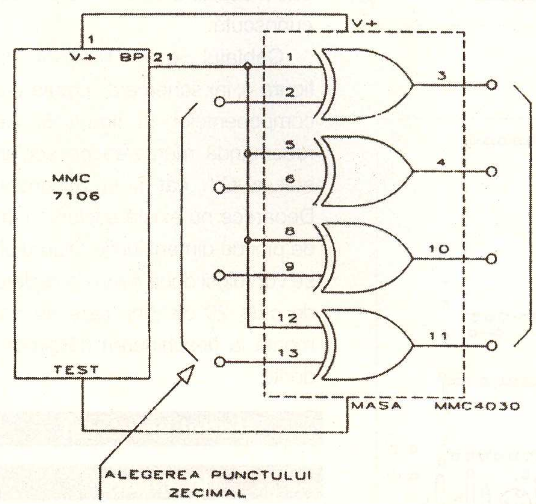


Fig. 9

Artificiu pentru alimentarea punctelor zecimale ale LCD-ului

oscilatorului (clock-ului) intern. În această situație avem de-a face cu un oscilator de tip RC, fiind utilizați toți cei trei pini ai C.I. (pinii 38, 39 și 40). Mai sunt posibile încă două configurații pentru funcționarea clock-ului: utilizarea unui oscilator extern conectat la pinul 40 sau montarea unui rezonator cu cuarț (cristal de cuarț) între pinii 39 și 40 (pinul 38 rămâne neconectat).

Pinul 37 - TEST - lăsat neconectat în montajul nostru poate îndeplini două funcții. Acest pin este cuplat intern printr-un rezistor de 500Ω, la sursă, ceea ce oferă posibilitatea utilizării lui ca tensiune negativă pentru punctele zecimale (DP - decimal point), de exemplu. În figura 8 este prezentat un montaj inversor simplu, realizat cu tranzistor MOS-FET pentru alimentarea punctelor zecimale (P1, P2, P3 și 2P - punctul dublu). Sarcina maximă nu trebuie să depășească 1mA.

În figura 9 este prezentat un artificiu pentru alimentarea punctelor zecimale ale LCD-ului, folosind porțile SAU-EXCLUSIV din circuitul integrat MMC4030.

O altă funcție a pinului 37 (TEST) este aceea de LAMP TEST. Aceasta constă în faptul că dacă acest pin se conectează la V+ (pinul 1), toate segmentele afișorului se aprind, indicând valoarea 1888. Pinul 37 suportă un curent mare (10mA) în aceste condiții.

Atenție! Această manevră prin care se verifică buna funcționare a tuturor segmentelor afișorului trebuie să nu dureze mult timp (minute) deoarece se poate deteriora afișorul. Acest lucru se explică prin faptul că segmentele primesc o tensiune continuă, ceea ce nu este indicat.

Este bine, poate, ca în câteva rânduri să reamintim modul de funcționare a unui afișor cu cristale lichide. LCD-urile sunt alimentate cu tensiune alternativă (având frecvența între 30±128Hz), cu o componentă continuă de cel mult 50mV. Afișorul are electrozii situați pe două lamele, cei de pe o lamelă sunt legați împreună, formând electrodul comun, iar cei de pe cealaltă lamelă fiind alimentați separat, în funcție de

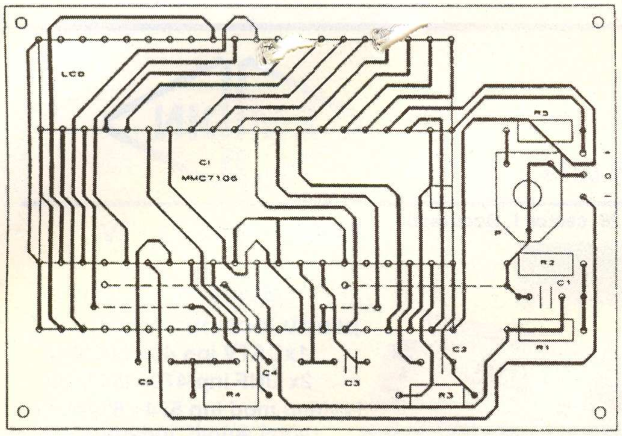


Fig. 10 **Cablajul montajului din figura 6**

informația pe care o primesc și afișează.

Pe electrodul comun se aplică o tensiune dreptunghiulară, având factorul de umplere ½ (amplitudine tipică 3V). Electrozii independenți primesc aceeași tensiune în antifază. Dacă această tensiune nu este defazată față de prima, va rezulta o diferență de potențial nulă, iar dacă este la 180° diferența de potențial alternativă este dublă (în cazul tipic între +3V și -3V), deci 6V. Dacă tensiunea e nulă segmentul corespunzător al afișorului este "stins", iar dacă e defazată în antifază afișajul este "aprins". Circuitul integrat MMC7106 utilizează pentru comanda afișorului LCD tocmai acest mod de alimentare, tipic cristalelor lichide.

Domeniul de măsurare al schemei poate varia foarte mult, de la 200mV până la 200V. Acest lucru se realizează cu ajutorul grupului R_1, R_2 de pe intrare. În tabelul 1 sunt prezentate valorile rezistoarelor pentru trei domenii de măsurare.

Întrucât considerăm că montajul prezentat este alimentat cu o tensiune diferențială de ±7,5V provenind de la o sursă stabilizată din rețeaua de 220Vc.a. nu s-a utilizat pinul 38 al afișorului (LO BAT) care indică scăderea tensiunilor bateriei sub un anumit prag.

Nu sunt conectați în circuit nici pinii 16, 12, 8 și 28 ai afișorului care reprezintă punctele zecimale și punctul dublu (P1, P2, P3 și 2P). Dacă se consideră necesar, aceștia se pot conecta printr-un întrerupător extern, ca în figurile 8 sau 9.

Grupul R5 - P (semireglabil 10kΩ) servește la reglajul tensiunii de referință aplicată la intrarea REF HI (pinul 36). Această tensiune trebuie reglată la o valoare egală cu jumătatea valorii domeniului de măsurare. Deci, dacă domeniul este 0÷2V tensiunea la pinul REF HI va fi de 1V, iar pentru domeniul 0÷200mV de 100 mV.

Se pot aplica la intrare și tensiuni negative, situație în care se "aprinde" segmentul Y (minus), comandat prin legătura de la pinul 20 (POL) al circuitului cu pinul 2 (Y-minus) al afișorului.

La măsurarea tensiunilor pozitive semnul "plus" nu se aprinde (fiind subînțeles), motiv pentru care pinul 39 (X) al afișorului va rămâne neconectat.

Punctele zecimale ale afișorului rămân în principiu "stinse" dacă sunt lăsate neconectate, totuși, dacă ele se aprind sporadic se vor conecta la punctul BP (pinul 21 al circuitului) pentru o "stingere fermă".

Toți ceilalți pini ai afișorului care nu sunt conectați se recomandă să se conecteze la pinii 1-40 (BP) ai afișorului printr-un rezistor de 1 MΩ. Cablajul montajului este dat în figura 11. Se remarcă faptul că, pentru reducerea dimensiunilor acestuia, circuitul integrat MMC7106 este montat pe partea opusă (spatele) afișorului. ◆

EMIDIN O&O

RC J40/7553/91, CF 1580453; tel. 0744.644620; fax 679.0279

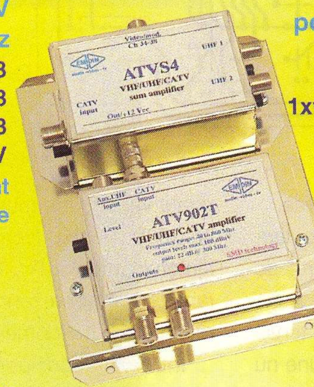
EMIDIN O&O - Șos. Ștefan cel Mare nr. 1-3, Bl. PERLA, sc.1, et.7, ap.26, sector 1, București
membru al Camerei de Comerț și Industrie a ROMÂNIEI

audio -video - tv



Amplificatoare VHF/UHF/CATV de mică putere, 40 - 860MHz

ATV 901T - 2xinp, 1xout, 24dB
ATV 902T - 2xinp, 2xout, 22dB
ATV 903T - 2xinp, 4xout, 18dB
nivel max. de ieșire - 104dBµV
alimentator încorporat
reglaj amplificare



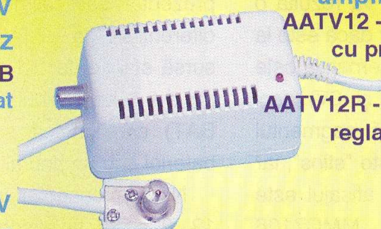
Stație de recepție tv pentru locuințe individuale

1xCATV inp 40 - 800MHz,
2x UHF inp 470 - 860MHz,
1xvideo mod inp 574 - 614MHz
reglaj amplif. independent
alimentare 220V/50Hz



Amplificatoare VHF/CATV cu distribuitor, 50 - 350MHz

ATV.D4 - 1xinp, 4xout, 16dB
alimentator încorporat



Alimentatoare pentru amplificatoare de antenă

AATV12 - alimentator stabilizat cu protecție la scurtcircuit +12Vcc/100mA
AATV12R - alimentator universal reglabil 1,5 - 12Vcc/400mA



Amplificatoare VHF/UHF/CATV de mare putere, 40 - 860MHz

ATV904 - 1xinp, 2xout,
amplif. 32dB @ 400MHz,
nivel max. ieșire - 120dBµV,
alimentare - 220V/50Hz
reglaje - amplificare, TILT

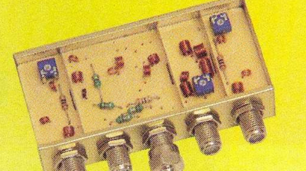


Amplificatoare de antenă

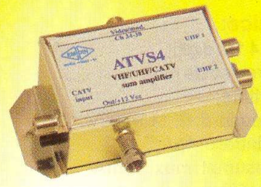
ATV2001 - ampl. VHF/UHF canalele 1 - 69
ATV2002 - amplif. VHF/UHF cu sumator
ATV2004 -amplif. UHF, canalele 21 - 69
ATV400 - Amplificator de antenă FM/VHF/UHF/CATV 1xFM/CATV inp, 2xUHF inp, 2xout



ATV905XT - 1xinp, 1xout,
amplif. 30dB @ 400MHz,
nivel max. ieșire - 117dBµV
alimentare - 220V/50Hz
reglaje - amplificare, TILT



Telealimentare +12Vcc



Amplificator sumator VHF/UHF/CATV

1xVHF/CATV inp, 2xUHF inp,
1xvideo mod. inp
reglaj amplificare independent
telealimentare +12 Vcc



Filtre de canal VHF/UHF
Filtre de rejecție canal VHF/UHF



Instalație de recepție TV multiutilizator (antenă colectivă - 50 abonați)

6 programe TV
amplificare - 56dB
reglaj independent de nivel
4 ieșiri, 114dBµV
alimentare - 220V/50Hz

Toate produsele pot fi achiziționate prin Conex Electronic

- urmare din pagina 21 -

În mod corespunzător crește și timpul de startare al oscilației. Deoarece există cuarțuri cu tăietură paralelă sau serială a cristalului (după modul lor de orientare pe axa electrică sau pe axa mecanică a cristalului mamă din care se taie), dar în majoritatea cazurilor distribuitorul de componente electronice nu cunoaște ce fel de cuarț vinde.

Este important de știut că tăierea serială poate duce la oscilația cuarțului pe 4MHz, (4,43MHz este un cuarț ieftin utilizat pe larg în TV) 6MHz sau 10MHz, pentru domeniul XT, 12MHz, 16MHz sau 20MHz pentru domeniul HS și 32768Hz sau 100kHz pentru domeniul LP. Singurul domeniu unde se recomandă cuarțuri speciale (dar nu este imperativ) este cel al comunicațiilor de mare viteză prin USART unde se pot utiliza valori care minimizează eroarea de comunicatie: 1,8432MHz, 3,6864MHz, 7,3728MHz, 14,7456MHz, așa cum vom vedea într-un episod viitor.

TABELUL 9 - Tipuri de oscilatoare externe cu stabilitate bună

tip de oscilator	LP	XT	HS
consum tipic la V_{DD}=5V (fără sarcină pe porturile IO)	45µA...70µA	0.35mA...0.9mA	1.5mA...4.3mA
domeniu de frecvențe	30...100KHz	100kHz...4MHz	4...20MHz
tensiune minimă CLKOUT (V_{IL})	V_{SS}...0.6V_{DD}-1V	V_{SS}...0.3V_{DD}	V_{SS}...0.3V_{DD}
tensiune maximă CLKOUT (V_{IH})	0.7V_{DD}...V_{DD}	0.7V_{DD}...V_{DD}	0.7V_{DD}...V_{DD}
C1, C2 (fig.15)	68pF...100pF	15pF...30pF	15pF...30pF

armonici superioare. Pentru a nu avea surprize neplăcute, este esențială măsurarea precisă a frecvenței oscilatorului în aplicații strict dependente de timp. Unele cuarțuri LP (cu dimensiuni mecanice minuscule, ca cele utilizate în unele ceasuri de mână miniaturale destinate sexului frumos) au o dependență puternică a frecvenței de oscilație cu temperatura ambiantă, mai mult, există posibilitatea ca oscilația să demareze greu, cuarțul fiind la limita de funcționare. Se va evita utilizarea acestor tipuri în favoarea cuarțurilor cilindrice cu dimensiuni mecanice medii (ϕ3x7mm).

În ceea ce privește valoarea cuarțurilor, cele mai comune utilizări le au cuarțurile de Valoarea maximă a frecvenței oscilatorului cu cuarț este 20MHz, însă un *overclock* până la 24...25MHz este perfect realizabil, fără apariția problemelor de funcționare. În ceea ce privește rezonatoarele, ele pot avea aceleași valori ca și cuarțurile din domeniile XT și HS. Pot fi utilizate rezonatoare cu trei terminale de 5,5MHz, 6,5MHz sau 10,7MHz fiindcă aceste valori sunt ieftine și ușor de găsit. O soluție economică poate fi utilizarea oscilatorului intern. Acesta are valoarea cuprinsă între 3,9MHz și 4,1MHz pe domeniul tensiunilor de alimentare 2,5V...5,5V și temperaturi ale capsulei cuprinse între -30°C...+85°C. Se observă că utilizarea valorii medii declarate în specificația tehnică, de 4MHz la 25°C și V_{DD}=5V, poate fi acceptată doar pentru aplicații nepretențioase. Din păcate PIC16F628 nu dispune de posibilitatea de ajustare a frecvenței oscilatorului intern prin *firmware*, din registrul OSCCAL, așa cum alte microcontrolere din familia PIC *mid-range* o au.

GLOSAR: Termenii proveniți din limba engleză și care rămân neschimbați în articolul anterior sunt:

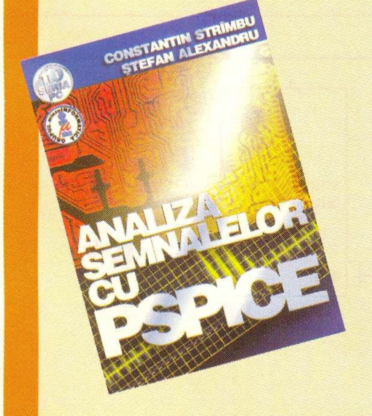
- *overclock* = frecvență de tact cu valoare mai mare decât cea acceptată de dispozitiv conform datelor de catalog ale producărului
- *trigger schmitt* = structură de circuit cu reacție pozitivă ce accelerează comutația unui circuit logic pentru un semnal de intrare situat în afara unui domeniu cuprins între două tensiuni de prag
- *senzor Hall* = dispozitiv ce funcționează pe baza efectului Hall. Un semiconductor situat într-un câmp magnetic intens va fi parcurs de un curent proporțional cu intensitatea câmpului respectiv. Dacă semnalul este aplicat unui comparator cu *trigger schmitt* atunci ieșirea va fi digitală.
- *spike*= impuls foarte scurt, de cele mai multe ori imposibil de detectat fără un osciloscop cu memorie

Harvard= universitate americană

Bibliografie:

1. DS40300C- fila de catalog finală a microcontrolerului PIC16F62X
2. DS80073D - erata la DS40300B, fila de catalog intermediară a PIC16F62X
3. http://surducan.netfirms.com/conexclub/main.html ◆

Noutăți editoriale



În cadrul rubricii noastre de *noutăți editoriale* vă prezentăm o lucrare foarte interesantă editată de **Editura Albastră**, din Cluj-Napoca (director: Smaranda Dervesteanu).

Analiza semnalelor cu PSPICE
Constantin Strâmbu și Ștefan Alexandru

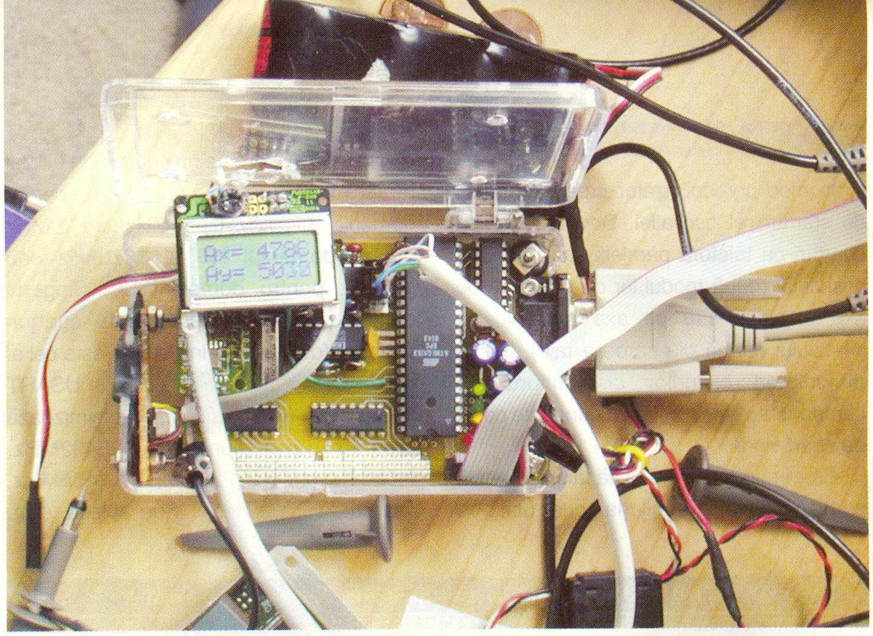
Lucrarea prezintă o modalitate de analiză a semnalelor și circuitelor electronice. Simularea comportării circuitelor electronice (simple și complexe), la diferite solicitări, se încadrează în efortul pregătirii studenților și inginerilor pentru Societatea informațională. Simulatorul utilizat este PSPICE, versiunea 5.3. Din întreaga paletă de analize a semnalelor și circuitelor, autorii s-au oprit mai ales asupra comportării în frecvență a acestora.
În carte se realizează analiza Fourier a unor semnale "clasice" (periodice și neperiodice), printr-o abordare în paralel.
Se oferă calea rezolvării matematice și reprezentării spectrale a semnalelor și se realizează analiza spectrală prin simulare cu ajutorul programului PSPICE.
Rezultatele celor două abordări sunt apoi comparate pentru a sesiza prezența eventualelor erori apărute în urma simulării.
În finalul lucrării este prezentat un capitol rezervat prezentării câtorva probleme de modulație a semnalelor.
Lucrarea se adresează în special studenților de la instituțiile de învățământ superior cu caracter electric și electronic care învață sau folosesc analiza asistatăde calculator a circuitelor electronice.

Cartea se poate procura de la **Librăria RAMA**, situată în incinta Institutului Politehnic din București, str. Polizu, tel. 021.212.99.27, mobil 0721.240.557.

Microcontrolere AVR (IV)

Descriere și utilizare

Leonard **Lazăr**
lazarleo@yahoo.com



În acest număr sunt prezentate porturile de intrare/ ieșire (I/O Ports) ale seriei AVR (structură și modalități de utilizare), cu exemplificare pentru microcontrolerul AT90S2313.

Porturile de intrare/ ieșire ale seriei AVR sunt denumite PORTA, PORTB, PORTC și PORTD, fiecare conținând câte 8 linii. La nivelul microcontrolerelor acestei serii, porturile pot fi regăsite integral (AT90S8535, AT90S8515) sau fracționat (AT90S1200, AT90S2313 - PORTB integral și 7 linii din Portul D, AT90S4433 - PORTD integral, 6 linii din Portul B și 6 linii din Portul C, etc.).

Fiecare linie de port poate fi configurată individual ca intrare sau ieșire, în funcție de schema electrică adoptată pentru partea hardware (figura 14).

Configurate ca intrări, liniile de port sunt utilizate pentru detectarea nivelurilor logice de tensiune care le sunt aplicate. Spre exemplu, în figura 14a, când întrerupătorul K este deschis, potențialul liniei de port este cel al sursei de alimentare (+5Vcc sau 1 logic), aplicat prin intermediul rezistorului extern Rext. Prin închiderea întrerupătorului K, potențialul acestei linii va fi evident 0 (0V sau 0 logic).

Tot ca intrări vor fi configurate și liniile de port utilizate pentru măsurarea tensiunii, în cadrul conversiilor analog-digitale.

Utilizate ca ieșiri, potențialul liniilor de intrare/ ieșire este comandat intern (prin software), nivelurile de tensiune disponibile fiind 0V (0 logic) și +5Vcc (1 logic).

Toate **liniile porturilor seriei AVR pot manevra curenți de până la 20mA**, putând fi comandate în mod direct elemente de tip LED (LED-uri, matrice de LED-uri, afișoare cu LED-uri). În **figura 14b** este prezentat **un exemplu** în acest sens. Curentul prin LED este limitat prin intermediul rezistorului Rl. LED-ul se aprinde când potențialul furnizat de linia de port este 0, și este stins când potențialul este de +5Vcc (1 logic). Pentru calculul rezistorului Rl, poate fi utilizată relația de mai jos:

$$Rl = \frac{+V_{cc} - V_{OL\mu C} - U_{LED}}{I_{LED}}$$

, unde

◆ +Vcc este tensiunea de alimentare a

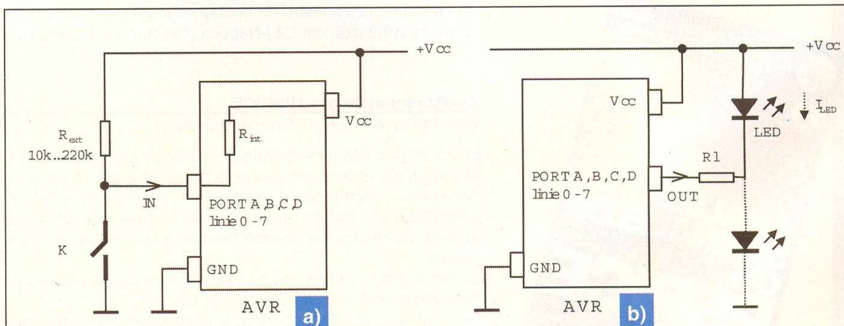


Fig. 14

Configurarea liniilor ca intrări sau ieșiri

a) linie de port configurată ca intrare; b) linie de port configurată ca ieșire

Registrul de date (PORTB)

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$18 ($38)	PORTB7	PORTB6	PORTB5	PORTB4	PORTB3	PORTB2	PORTB1	PORTB0	PORTB
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Registrul de definire a direcțiilor liniilor de port: DDRB

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$17 ($37)	DDB7	DDB6	DDB5	DDB4	DDB3	DDB2	DDB1	DDB0	DDRB
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Registrul de intrare al liniilor de port: PINB

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$16 ($36)	PINB7	PINB6	PINB5	PINB4	PINB3	PINB2	PINB1	PINB0	PINB
Read/Write	R	R	R	R	R	R	R	R	
Initial value	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

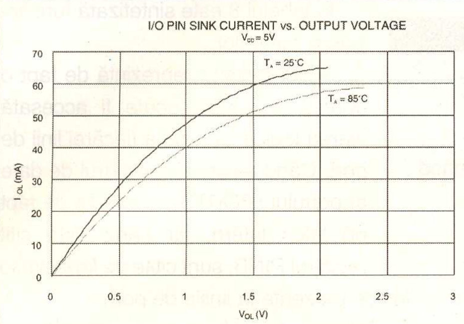


Fig. 15

Tensiunea de ieșire a unei linii de port în funcție de curentul absorbit

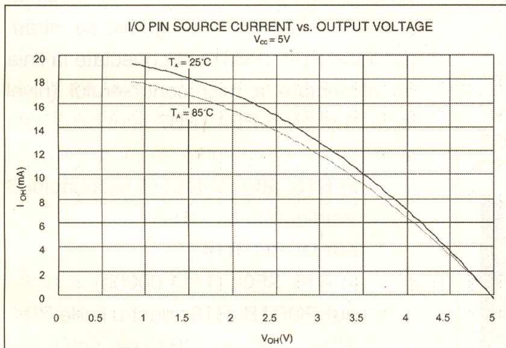


Fig. 16

Tensiunea de ieșire a unei linii de port în funcție de curentul furnizat

microcontrolerului, de regulă +5Vcc;

◆ $V_{OL\mu C}$ este potențialul liniei de ieșire corespunzător nivelului logic 0: 0,2V/ 10mA, 0,35V/ 20mA (a se vedea figura 15);

◆ U_{LED} este căderea de tensiune la bornele LED-ului (aprox. 1,5V pentru un LED roșu și aprox. 2V pentru un LED verde);

◆ I_{LED} este curentul dorit prin LED: (5...15mA) pentru LED-uri normale, standard, (2...10mA) pentru LED-uri cu intensitate luminoasă sporită - super-bright și (1...2mA) pentru LED-uri cu diametrul de 3 mm cu caracteristici speciale.

Bineînțeles, LED-ul poate fi montat și înspre masa montajului, prin același rezistor de limitare a curentului Rl, logica de aprindere fiind inversată: LED-ul se aprinde când potențialul liniei de port este +5Vcc (1 logic) și este stins când potențialul este 0 (0 logic). În acest caz, calculul rezistorului poate fi făcut prin utilizarea formulului de mai jos:

$$Rl = \frac{V_{OH\mu C} - U_{LED}}{I_{LED}}$$, unde

◆ $V_{OH\mu C}$ este potențialul real al liniei de port pentru starea logică 1: 4,75V/2mA, 4,25V/5mA, 3,5V/10mA, 2,5V/15mA (a se vedea figura 16).

Fiecare port are alocate în spațiul I/O al microcontrolerului 3 locații: (pentru exemplificare se consideră portul B al microcontrolerului AT90S2313)

◆ registrul de date (Port B Data Register): **PORTB**;

◆ registrul de definire a direcțiilor liniilor de port (intrări/ ieșiri) (Port B Data Direction Register): **DDRB**;

◆ registrul de intrare al liniilor de port (Port B Input Pins Address): **PINB**.

Este utilizat pentru scrierea unei valori la port. Spre exemplu, dacă se dorește ca toate liniile portului B să aibă valoarea logică 0, sunt utilizate următoarele linii de program:

ldi R16, $00 ; încarc valoarea 0 în ;registrul R16;

out PORTB, R16 ; scriu la portul B ;valoarea conținută în registrul R16;

În figura 17 este **prezentată o aplicație** imediată, și anume **comanda LED-urilor conectate la portul B**.

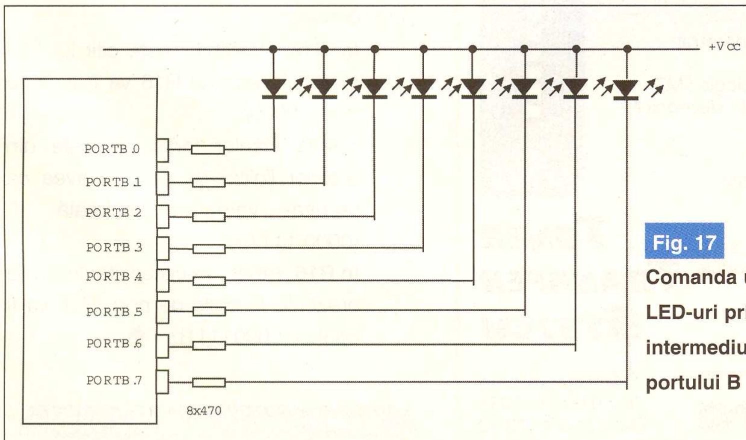


Fig. 17

Comanda unor LED-uri prin intermediul portului B

În mod analog, stingerea acestor LED-uri este realizată prin următoarele linii de program:

ldi R16,$FF ; (1111.1111b) scriu ;valoarea 255 în registrul R16;

out PORTB, R16 ; scriu la portul B ;valoarea conținută în registrul R16;

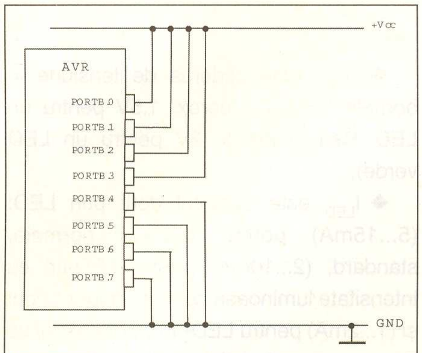


Fig. 18

Citirea registrului de date și a stărilor logice prezente la liniile de port în cazul unei configurații hardware date

Este utilizat pentru stabilirea direcțiilor liniilor de port (intrări/ieșiri). Dacă biții utilizați în acest registru sunt 0, liniile de port corespunzătoare sunt configurate ca intrări, iar dacă biții sunt 1, liniile de port corespunzătoare sunt configurate ca ieșiri. Pentru exemplul din figura 17, pentru aprinderea LED-urilor toate liniile de port trebuie să fie configurate ca ieșiri. Secvența de program utilizată este următoarea:

ldi R16, $FF ; (1111.1111b) încarc ;în R16 valoarea zecimală 255;
out DDRB, R16 ; încarc în registrul ;DDRB conținutul registrului R16;

de date al portului (PORTB) în pozițiile corespunzătoare liniilor configurate ca intrări în registrul DDRB, va conduce la activarea unor rezistoare interne de polarizare (pull-up) cu valoarea de 100k...500k, conectate între linia de port și pinul de alimentare al microcontrolerului (+Vcc) (figura 14.a), facilitându-se citirea stărilor logice aplicate și evitarea potențialelor flotante la liniile de port în lipsa unor tensiuni de intrare. În medii industriale, unde zgomotul electromagnetic poate fi pronunțat, este recomandată însă și montarea unor rezistoare externe pentru liniile de intrare, cu valori cuprinse între 10kΩ și 220kΩ.

TABELUL 8 - Funcționarea porturilor

DDBn	PORTBn	Linie I/O configurată ca	Pull-up activat	Comentariu
0	0	Intrare	Nu	Stare de înaltă impedanță
0	1	Intrare	Da	Linia PBn va debita curent când este pusă la masă
1	0	Ieșire	Nu	Nivel logic de ieșire 0
1	1	Ieșire	Nu	Nivel logic de ieșire 1

Registrul PORTB are valoarea inițială 0 (după reset) și poate fi accesat atât pentru scriere cât și pentru citire.

Ca intrări, liniile de port prezintă o impedanță de intrare foarte mare (tri-state, high-Z). Scrierea valorii 1 logic în registrul

În tabelul 8 este sintetizată funcționarea porturilor.

Acest registru reprezintă de fapt o adresă prin care poate fi accesată starea logică externă a fiecărei linii de port. Când se citește registrul de date al portului (PORTB), este citit de fapt un latch intern, iar când este citit registrul PINB, sunt citite de fapt stările logice prezente la liniile de port.

Pentru exemplificare este considerată schema din figura 18 în care toate liniile de port PB0...PB7 sunt configurate ca intrări, dar liniile PB0...PB3 sunt conectate la linia de alimentare a microcontrolerului (nivel logic 1) și liniile PB4...PB7 sunt conectate la tensiunea de referință de 0V (masă).

in R16, $00 ; liniile I/O ale portului B ;configurate ca intrări;
out DDRB, R16
in R16, $F0 ; (1111.0000b)
out PORTB, R16 ; pentru liniile PB4, ;PB5, PB6 și PB7 se activează ;rezistoarele de polarizare ; interne (pull-up);

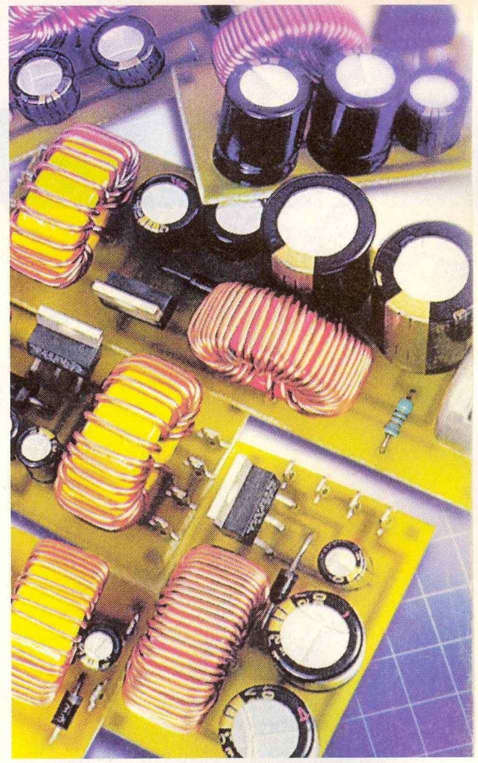
Citirea registrului de date al portului B va avea ca rezultat valoarea zecimală 240 (11110000b):

in R16, PORTB ; este citit latch-ul ;portului; registrul R16 va fi egal cu ;1111.0000b

Citirea stărilor logice aplicate din exterior liniilor de port va avea ca rezultat valoarea zecimală 15 (0000.1111b):

in R16, PINB ; se citesc stările logice prezente la liniile de port; R16 va fi egal cu 00001111b ◆

continuare în numărul viitor



Stabilizatoare de tensiune în comutație

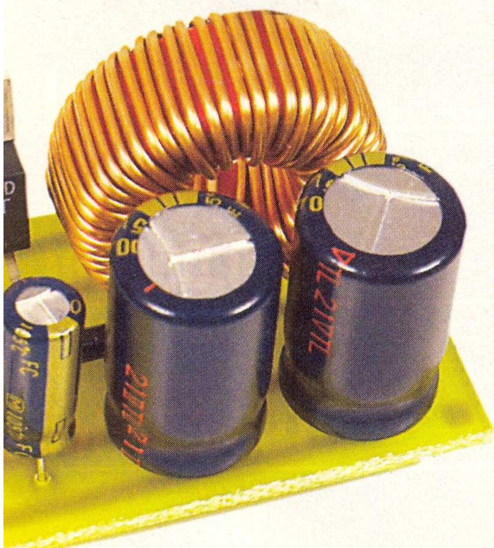
LM2575, LM2576, LM2577

Șerban **Naicu**
electronica@voxline.ro

Stabilizatoarele fixe/reglabile (ADJ) integrate funcționând în comutație, din această familie, sunt fabricate de National Semiconductor și sunt de tipul "step-down" (coborâtoare de tensiune), LM2575/ LM2576 și respectiv "step-up" (ridicătoare de tensiune): LM2577.

Acestea au un preț modic de vânzare, cuprins între 80.000 lei și 260.000 lei, în funcție de tip, la magazinul **Conex Electronic** și se remarcă printr-o utilizare extrem de simplă (necesitând foarte puține componente externe) și un domeniu al tensiunilor de lucru foarte extins.

Această serie de stabilizatoare se mai remarcă prin randamente foarte ridicate (peste 80%) și printr-o scădere a puterii disipate, ceea ce constituie argumente suficient de puternice pentru utilizarea acestora în locul clasicelor stabilizatoare cu 3 pini. De regulă, aceste stabilizatoare nu necesită radiator de răcire, iar dacă totuși acesta este necesar, el are dimensiuni mult mai reduse decât în cazul stabilizatoarelor integrate cu 3 pini.



TABELUL 1

Parametri	Tipul stabilizatorului		
	LM2575	LM2576	LM2577
Tensiune de intrare (V_{in})	4V...40V	4V...40V (60V)	3,5V...40V
Tensiune fixă de ieșire (V_{out})	3,3V; 5V; 12V; 15V	3,3V; 5V; 12V; 15V	12V; 15V
Tensiune de ieșire reglabilă (V_{out})	1,23V...37V (57V pentru tipul HV)	1,23V...37V (57V pentru tipul HV)	Min. 1,23V
Curent de ieșire (I_{out})	1A	3A	3A
Frecvență de oscilație	52kHz		
Randament	75%...88%		
Domeniu temperaturii de lucru	-40° C...+125° C		

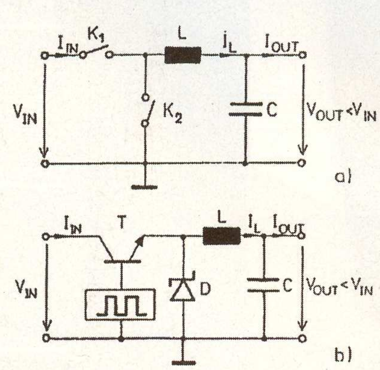


Fig. 1
Stabilizator step-down

Aceste circuite integrate se livrează fie în capsula cu 5 pini de tip TO220 (LM257XT) - varianta cu tensiune reglabilă (ADJ) sau în capsula cu 4 pini de tip TO-3 (LM257XK) - având tensiunea de ieșire fixă.

Seria de integrate în comutație **LM2575** reprezintă stabilizatoare de tensiune coborâtoare de tensiune (step-down sau buck) capabile să livreze un curent de sarcină de maxim 1A, cu un foarte bun coeficient de stabilizare. Circuitele sunt disponibile în varianta fixă, având tensiuni de ieșire de 3,3V, 5V, 12V și 15V și varianta reglabilă (ADJ).

Fig. 2
Stabilizator nefiltrat cu LM2575/LM2576

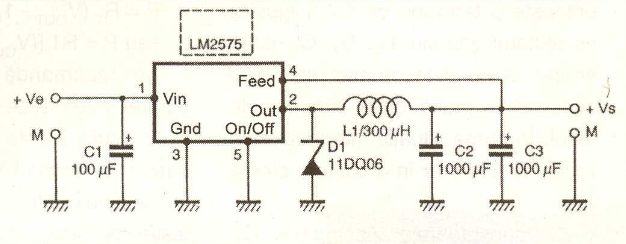
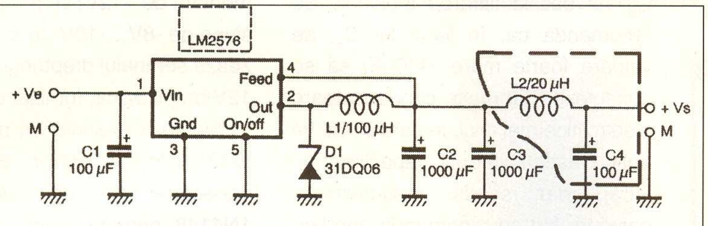


Fig. 4
Stabilizator filtrat suplimentar



Seria de integrate **LM2576** reprezintă stabilizatoare de tensiune coborâtoare de tensiune (step-down sau buck) capabile să livreze un curent de sarcină de maxim 3A, cu un foarte bun coeficient de stabilizare. Circuitele sunt disponibile în varianta fixă, având tensiuni de ieșire de 3,3V, 5V, 12V și 15V și varianta reglabilă (ADJ).

Seria de integrate **LM1577/LM2577** reprezintă stabilizatoare de tensiune ridicătoare de tensiune (step-up sau boost), inversoare de tensiune (flyback) și convertoare forward. Circuitele sunt disponibile în trei variante în ceea ce privește tensiunea de ieșire: 12V, 15V și reglabile (ADJ).

Foile de catalog ale celor trei serii de C.I. se pot obține de pe Internet de la adresa: *www.national.com/pf/LM/LM2575* (sau LM2576, sau LM2577).html.

Principalele caracteristici electrice ale acestei familii de stabilizatoare sunt prezentate în tabelul 1.

Stabilizatoarele coborâtoare de tensiune în comutație (step-down)

Principiul de funcționare a unui stabilizator în comutație coborâtor de tensiune (step-down) este arătat în figura 1a.

Comutatoarele K_1 și K_2 se închid alternativ. Când K_1 este închis și K_2 deschis, tensiunea de pe bobina L și condensatorul C încep să crească. Apoi se deschide K_1 și se închide K_2, curentul prin bobină (I_L) păstrându-și sensul (fenomenul de autoinducție). Se poate observa că, în ambele situații, tensiunea care se aplică sarcinii (V_{out}) își păstrează polaritatea, ca și tensiunea de intrare (V_{in}), iar curentul prin sarcină (I_{out}) circulă neîntrerupt, în timp ce curentul debitat de sursa de tensiune de alimentare este pulsatoriu.

În figura 1b este prezentat modul cum sunt realizate aceste elemente de circuit, respectiv cele două comutatoare, în interiorul integratului. Întrerupătorul K_1 este realizat dintr-un tranzistor de putere, de tip *npn*, iar K_1 dintr-o diodă Schottky. Tranzistorul de putere este comandat de către un oscilator intern cu frecvența de 52kHz, care furnizează impulsuri a căror lățime este dată de către un amplificator de eroare.

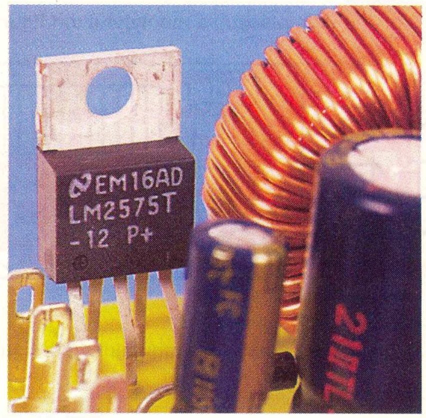
În figura 2 este prezentat un montaj practic de stabilizator (varianta nefiltrată) în comutație, realizat în principal cu circuitul LM2575 / LM2576, care poate furniza la ieșire tensiuni fixe de 3,3V; 5V; 12V sau 15V, la un curent de 1A sau 3A (în funcție de C.I. utilizat).

Cablajul imprimat al acestui montaj (atât fața placată, cât și cea plantată) sunt date în figura 3a și b.

Dacă se dorește o filtrare suplimentară a tensiunii de ieșire a stabilizatorului din figura 2 se atașează la ieșire un filtru trece-jos suplimentar, format din L_2-C_4, ca în figura 4. Cablajul noului montaj este dat în figura 5a și 5b.

Se recomandă utilizarea unor condensatoare de bună calitate, cu rezistență serie mică (ESR scăzută), cel puțin pentru C_2, C_3 și C_4.

În figura 6 prezentăm o schemă de stabilizator de tensiune reglabilă, realizat cu circuitul LM2575 (ADJ). Se remarcă polarizarea pinului 4 al C.I. cu ajutorul unui divizor de tensiune reglabil P-R_1. La variantele cu tensiune de ieșire fixă (după cum s-a văzut anterior), pinul 4 (V_{FB} - feed-



back) se conectează direct la ieșire.

Dioda D_2 este o diodă rapidă, de putere, de 3A, de tip Schottky.

TABELUL 2

Tensiunea inversă maximă \ Curentul direct maxim	1A	3A
20V	1N5817 MBR120P SR102	1N5820 MBR320P SR302
30V	1N5818 MBR130P 11DQ03 SR103	1N5821 MBR330 31DQ33 SR303
40V	1N5819 MBR140P 11DQ04 SR104	1N5822 MBR340 31DQ04 SR304
50V	MBR150 11DQ05 SR105	MBR350 31DQ05 SR305
60V	MBR1601 11DQ06 SR106	MBR3603 31DQ06 SR306

Fig. 3a
Cablajul imprimat (fața placată) a montajului din figura 2

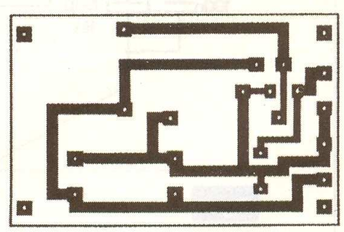
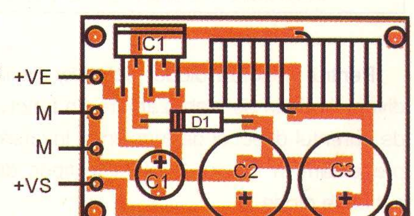


Fig. 3b
Cablajul imprimat (fața plantată) a montajului din figura 2



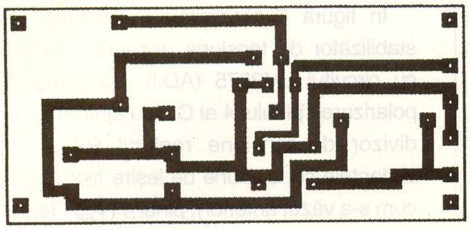


Fig. 5a

Cablajul (fața placată) a montajului din figura 4

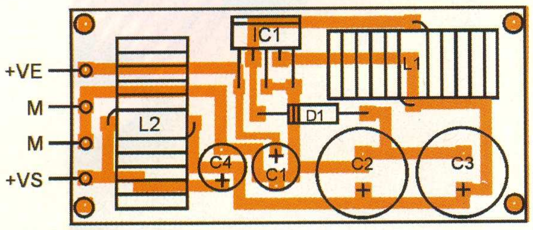


Fig. 5b

Cablajul (fața plantată) a montajului din figura 4

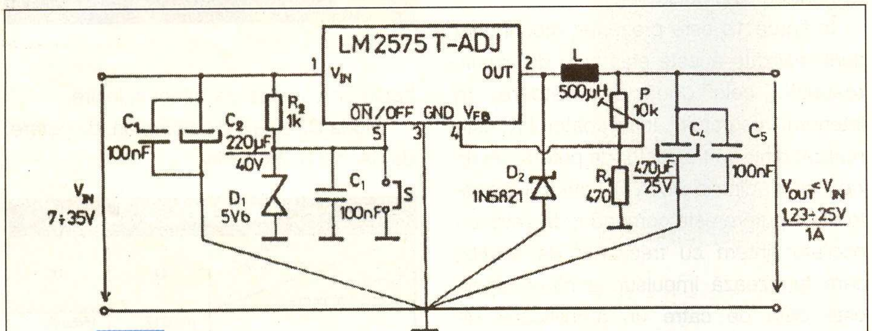


Fig. 6

Stabilizator de tensiune reglabilă cu LM2575 (ADJ)

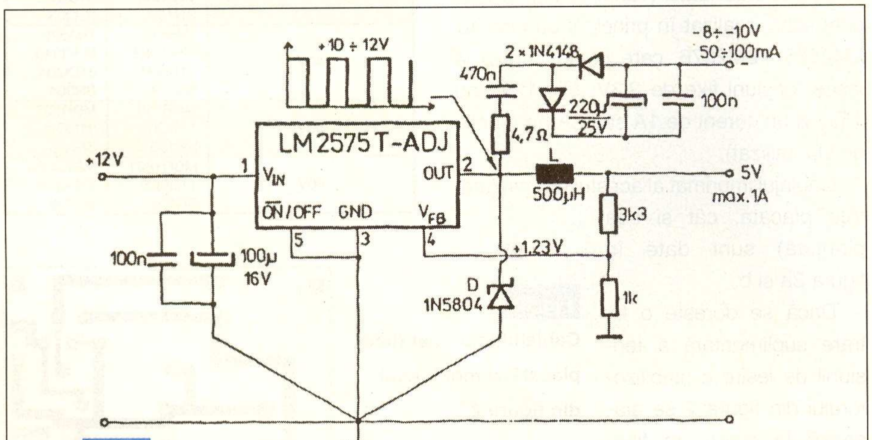


Fig. 7

Stabilizator cu LM2575 (ADJ) care furnizează și tensiune negativă

Pentru alegerea diodei Schottky de la diversele tipuri de stabilizatoare, în funcție de curentul direct și de tensiunea inversă, prezentăm în tabelul 2 diferitele tipuri de astfel de diode.

Pinul 5 al C.I. (intrarea ON / OFF) primește o tensiune de 5V asigurată cu ajutorul grupului R_2, D_1, C_3, dacă ștrapul S nu este montat, sau este conectat la masă dacă ștrapul este făcut. În prima situație integratul este în starea OFF, iar în a doua în starea ON.

Condensatoarele electrolitice C_2, C_4 servesc la filtrarea tensiunii. Se recomandă ca, în locul lui C_4, de valoare foarte mare (470μF) să se conecteze mai multe condensatoare electrolitice mai mici, în paralel. Se va obține astfel aceeași capacitate de filtraj, dar scade inductivitatea parazită. Nu se recomandă condensatoare cu tantal pentru C_4.

Curentul prin divizorul P-R1 are expresia:

$I = 1{,}23V / R_1 = (V_{OUT} - 1{,}23V)\ P$,

având în vedere că I_{FB} (curentul de la pinul 4 al C.I.) este neglijabil.

La o valoare dată a lui R1 (de obicei, între 1kΩ și 10kΩ, se determină valoarea potențiometrului P cu relația:

$P = R_1\ (V_{OUT} - 1{,}23V) / 1{,}23V$

sau $P = R1\ [(V_{OUT} / 1{,}23V) - 1]$

Se recomandă un punct de masă central în formă de stea.

În figura 7 este prezentată o altă aplicație a circuitului LM2575T (ADJ), prin care, pe lângă obținerea unei tensiuni fixe de ieșire de +5V (dintr-o tensiune de alimentare de +12V) se poate obține și o tensiune de -8V...-10V. În acest scop se utilizează semnalul dreptunghiular de cca. 10-12V amplitudine, furnizat de C.I. la pinul 2.

Figura 8 prezintă un montaj similar cu LM2575T-ADJ, doar că modelul de conectare al celor două diode de tip 1N4148 permite obținerea unei tensiuni pozitive de cca. +18V...+22V, pe lângă cea de +5V, dintr-o tensiune de alimentare tot de +12V.

Stabilizatoarele ridicătoare de tensiune în comutație (step-up)

Principiul de funcționare a unui stabilizator în comutație ridicător de tensiune (step-up) este arătat în figura 9a.

Se poate observa că, la această configurație, bobina L se află amplasată înaintea celor două comutatoare K_1 și K_2. Dacă K_2 este închis, iar K_1 deschis, bobina este alimentată cu tensiunea de intrare (V_{IN}). Curentul prin bobină crește în mod liniar, iar în bobină se acumulează energie. Când comutatorul K_2 se deschide, iar K_1 se închide, tensiunea de intrare (V_{IN}) se aplică sarcinii, peste ea suprapunându-se tensiunea furnizată de bobină, prin fenomenul de autoinducție. Astfel se obține o tensiune de ieșire cu valoarea mai mare decât cea de intrare ($V_{OUT} > V_{IN}$).

În figura 9b este prezentat modul cum sunt realizate aceste elemente de circuit (respectiv cele două comutatoare), în interiorul integratului, similar cu cazul precedent.

Circuitul integrat conține în structura sa un oscilator cu frecvența de 52kHz, care comandă cu impulsurile pe care le furnizează baza tranzistorului de putere. Lățimea acestor impulsuri, care determină timpul în care tranzistorul este în conducție, este determinat de către un amplificator de eroare dependent de tensiunea de la pinul 2 (V_{FB}) al C.I.

Integratul mai conține un generator de

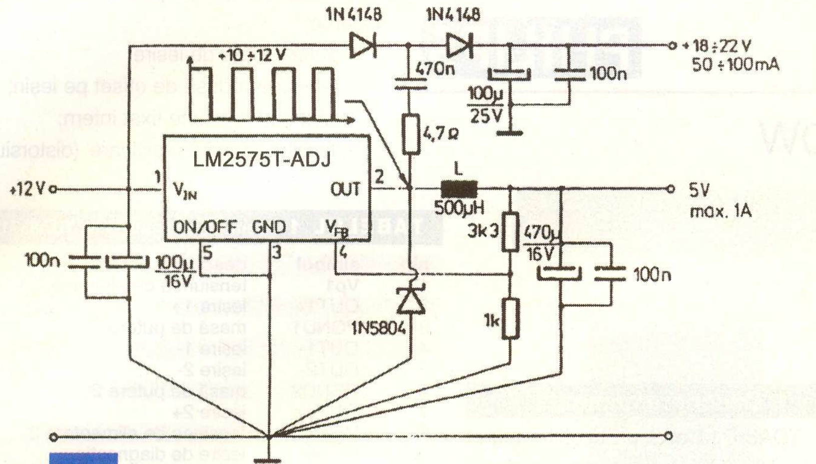


Fig. 8

Stabilizator cu LM2575T (ADJ) care furnizează două tensiuni pozitive

pornire ușoară (soft-start) care determină limitarea curentului care se aplică bobinei L la conectarea sursei de alimentare.

În figura 10 este prezentată schema unui montaj tipic se stabilizator ridicător de tensiune (step-up), utilizând C.I. LM2577T-ADJ, în varianta reglabilă.

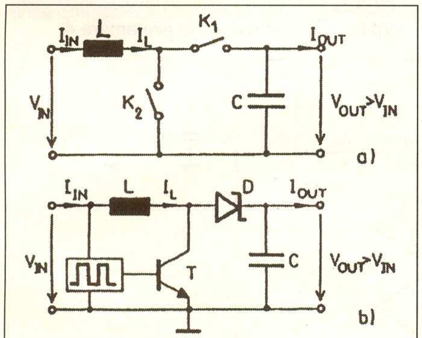
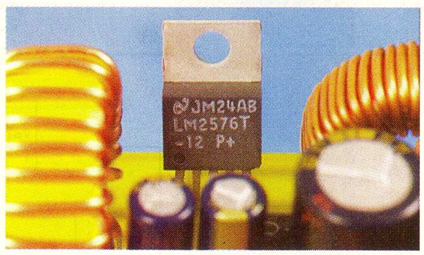


Fig. 9

Stabilizator step-up

Parametrii V_{out} și I_{out} prezintă următoarele limitări: $V_{out} < 60V$ și $V_{out} < 10 \times V_{in}$; $I_{out} < 2,1A \times V_{in} / V_{out}$.

Curentul maxim prin sarcină depinde de alegerea bobinei L. ◆



Bibliografie:

1) **Regulatoare de tensiune în comutație integrate** - *Șerban Naicu*, Editura Cavaliotti, 1996;

2) **Revista Electronique practique** (Franța) nr. 269, octombrie 2002;

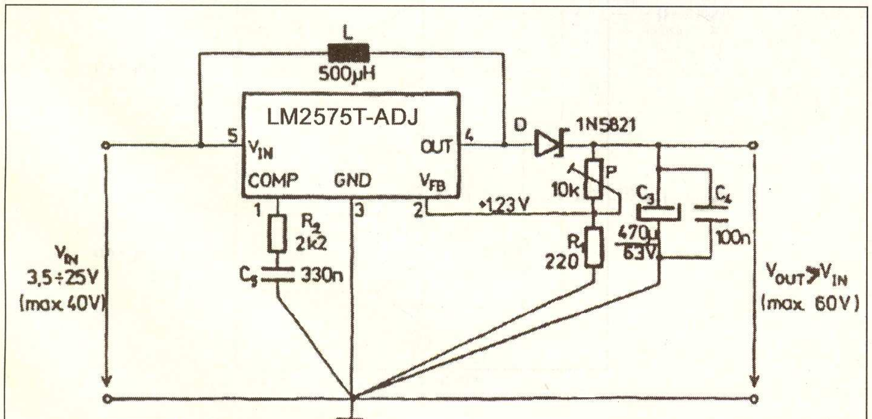


Fig. 10

Stabilizator step-up cu LM2577T (ADJ) în varianta reglabilă

TDA8571J

PHILIPS

Amplificator audio 4X40W

Marian **Dobre**, *productie@conexelectronic.ro*

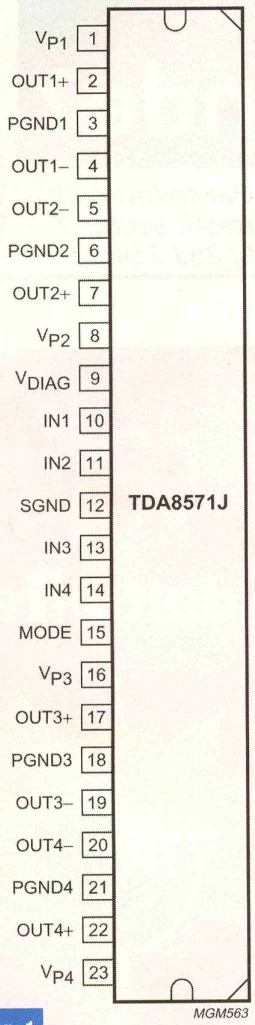


Fig. 1
Semnificația pinilor la TDA8571J

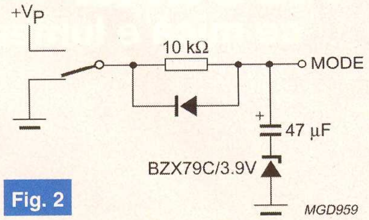


Fig. 2
Controlul intrării MODE

Descriere generală

TDA8571J este un circuit integrat monolitic, conceput și produs de firma PHILIPS, amplificator audio de putere în clasă B asamblat într-o capsulă de tip SIL cu 23 de pini. Conține 4 amplificatoare configurate în punte, fiecare având câștigul (fixat intern) de 34dB.

Dintre performanțele circuitului se pot enumera următoarele:

- necesită foarte puține componente externe;
- putere mare de ieșire;
- tensiune redusă de offset pe ieșiri;
- câștig în tensiune fixat intern;
- facilități de diagnosticare (distorsiuni,

TABELUL 1 - Semnificația pinilor la TDA8571J

pin	simbol	descriere
1	Vp1	tensiunea de alimentare 1
2	OUT1+	ieșire 1+
3	PGND1	masă de putere 1
4	OUT1-	ieșire 1-
5	OUT2-	ieșire 2-
6	PGND2	masă de putere 2
7	OUT2+	ieșire 2+
8	Vp2	tensiune de alimentare 2
9	Vdiag	ieșire de diagnostic
10	IN1	intrare 1
11	IN2	intrare 2
12	SGND	masă de semnal
13	IN3	intrare 3
14	IN4	intrare 4
15	MODE	intrare de selectare mod
16	Vp3	tensiune de alimentare 3
17	OUT3+	ieșire 3+
18	PGND3	masă de putere 3
19	OUT3-	ieșire 3-
20	OUT4-	ieșire 4-
21	PGND4	masă de putere 4
22	OUT4+	ieșire 4+
23	Vp4	tensiune de alimentare 4

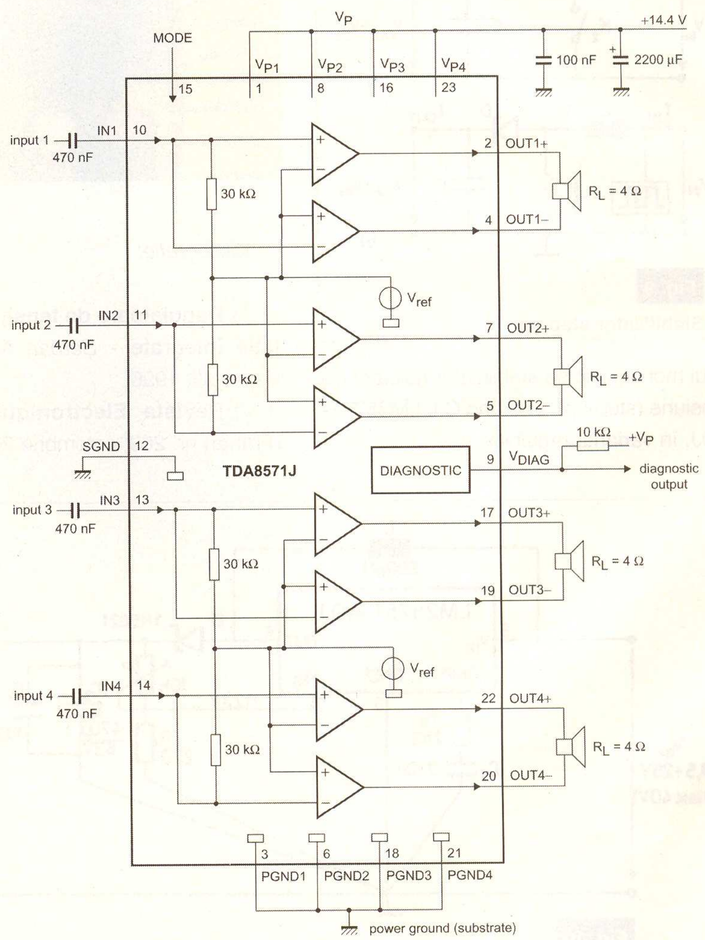


Fig. 3
Aplicație tipică și schema internă a circuitului

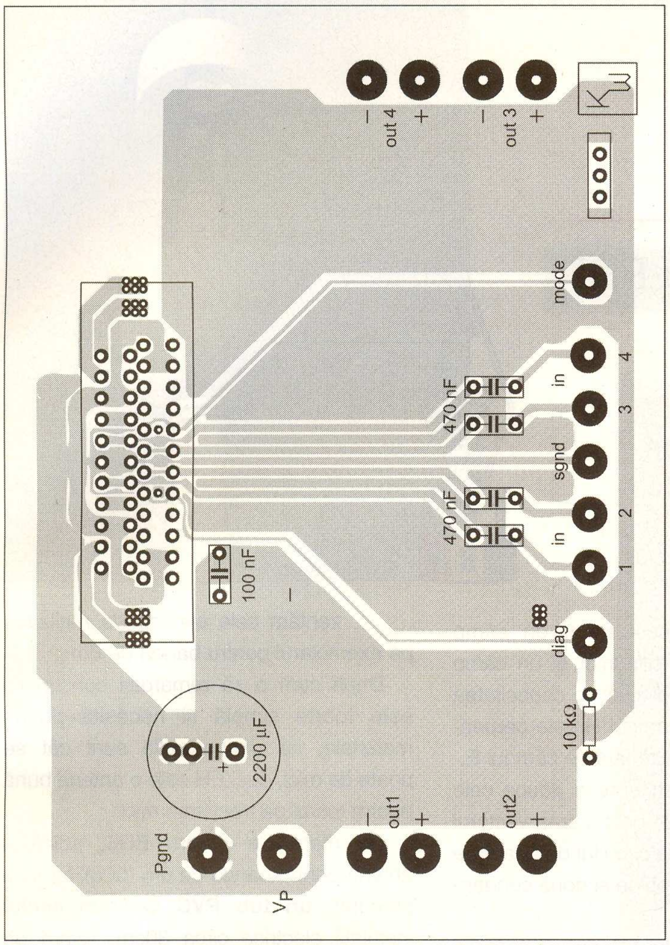


Fig. 4

Cablaj recomandat de producător, fața 1 (a componentelor)

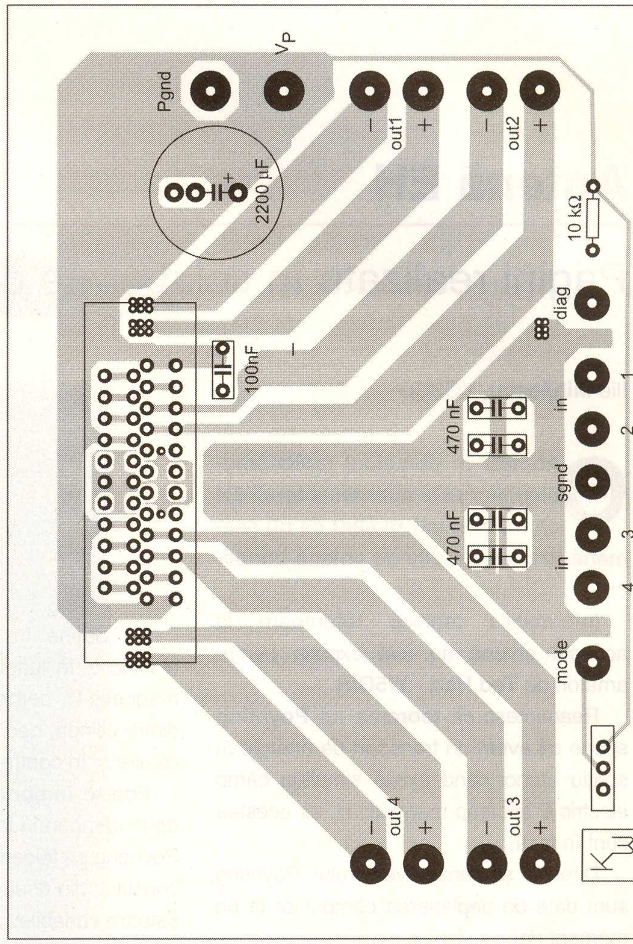


Fig. 5

Cablaj, fața 2

scurt-circuit pe ieșiri, supratemperatură);

- rejecție bună a riplului tensiunii de alimentare;
- intrare de selectare a modului de operare (operațional, "mute", "standby");
- protejat la scurt-circuit pe ieșiri (spre masă, spre plusul alimentării, de-a lungul sarcinii);
- rezistență termică scăzută.

În figura 1 este prezentată semnificația pinilor (a se vedea și tabelul 1) la capsulă.

În figura 3, pe lângă aplicația tipică, se remarcă și schema internă a circuitului TDA8751J.

Pentru intrarea de **control mod** producătorul recomandă schema din figura 2.

Caracteristicile de curent alternativ sunt redate în tabelul 2.

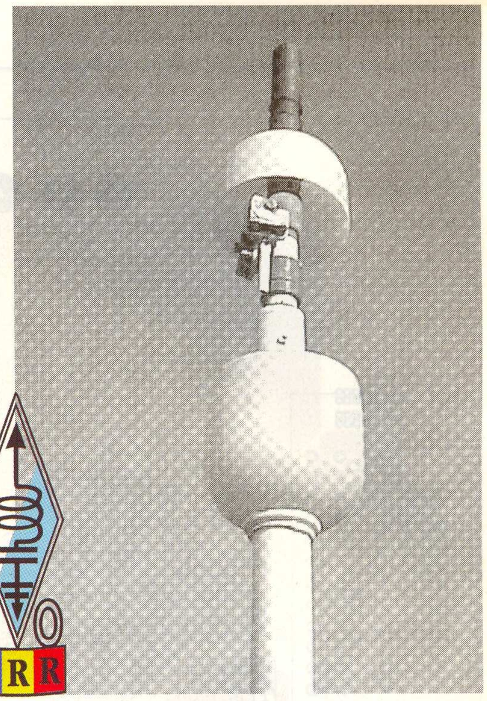
În figura 3 se redă schema electrică de aplicație tipică recomandată de producător.

La proiectarea circuitului imprimat se va ține seama de dimensionarea corectă a traseelor deoarece curenții sunt destul de importanți. O sugestie de circuit imprimat dublă față este redată în figurile 4 și 5 (cablaj dublu imprimat).

Pentru mai multe detalii accesați site-ul www.philips. com. ◆

TABELUL 2 - Caracteristici electrice

simbol	parametru	condiții de măsură	valoare tipică	UM
Po	Putere de ieșire	THD=10%	26	W
Po(EIAJ)	Putere de ieșire conform normei EIAJ		40	W
Po(max)	Putere maximă de ieșire	THD=max, Vi(pp)=2V undă dreptughiulară,Vp=15,2V	45	W
THD	Distorsiuni armonice totale	Po=1W	0,1%	
Bp	Bandă de putere	THD=0,5%	20-20000	Hz
Fl	Frecvență de tăiere jos	la -1dB	25	Hz
Fh	Frecvență de tăiere sus	la -1dB	20000	Hz
Gv	Câștig în buclă închisă		34	dB
SVRR	Rejecție riplu alimentare		40	dB
Zi	Impedanță de intrare		30	kΩ
Vno	Tensiune de zgomot la ieșire		125	µV
	Atenuare de diafonie		45	dB
	Dezechilibru între canale		1	dB
	Tensiune de ieșire în starea "mute"		2	mV



Antenă EH

Pagini realizate în colaborare cu FRR

Ilie **Mihăescu**, YO3CO

O noutate în domeniul radiocomunicațiilor este apariția antenei EH ca un element radiant ce nu seamănă fizic cu tipurile de antene cunoscute.

Informațiile tehnice referitoare la această antenă au fost expuse pentru amatori de **Ted Hart - W5QIR**.

Reamintesc că **teorema lui Poynting** spune că avem un transport de energie în spațiu atunci când există simultan câmp electric E și câmp magnetic H, iar acestea sunt în fază.

Direcția și sensul vectorului Poynting sunt date de deplasarea câmpurilor la un moment dat.

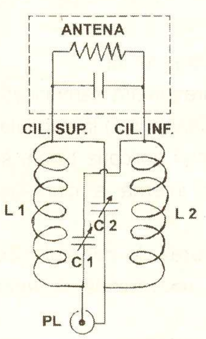


Fig. 1
Schema electrică a antenei EH

La o antenă EH rezistența de radiație variază în funcție de unghiul dintre cele două câmpuri, deci de faza instantanee.

Fizic, antena EH este constituită dintr-o parte radiantă și un circuit de adaptare cu generatorul, care produce fazarea între E și H.

Partea radiantă este formată din doi cilindri, fiecare având **lungimea 1% din lungimea de undă**. Se pune însă condiția ca diametrul exterior al cilindrilor înmulțit cu 3,14 să fie egal cu lungimea cilindrului.

Cilindrii se montează la o distanță (între ei) egală cu diametrul lor.

Se obține în acest mod, un câmp electric E în lungul cilindrilor și un câmp magnetic H, perpendicular pe capacitatea dintre cilindri, deci câmpul H este perpendicular și în contra-fază față de câmpul E.

Foarte important: spre a aduce cele două câmpuri în fază, deci a crea vectorul Poynting se folosește circuitul de adaptare constituit din două bobine și două condensatoare variabile.

Cuplarea circuitului LC crează condiția fizică de sinfazare între câmpuri, satisfăcând relația matematică a teoremei Poynting.

Este clar că nu ne aflăm în fața unei antene rezonante; antena EH va funcționa pe frecvența dorită numai când cei doi cilindri vor fi fazați și va fi obținută adaptarea de impedanță.

Variind dimensiunile cilindrilor, dar menținând neschimbat raportul între lungime și diametru, rezistența de radiație rămâne neschimbată. De reținut că banda de trecere a acestei antene este destul de mică, fiindcă defazarea între E și H își spune cuvântul.

La o antenă hertziană impedanța caracteristică se poate măsura imediat cu o punte.

Pe o antenă EH valoarea impedanței nu se poate măsura direct pe partea radiantă ci numai la intrarea circuitului de adaptare de fază și numai după ce acesta a afost corect acordat.

Construcția practică și experimentarea unei antene EH a fost publicată de **IWØBZD - Giuseppe Accardo în Radioelettronica 4/2002** și vom încerca să prezentăm cele expuse de realizator pe exemplarul pentru banda de 6m.

După cum o să remarcați construcția este foarte simplă și necesită puține materiale, iar dimensiunile sunt cât se poate de mici, deci EH este o antenă bună pentru lucrul pe frecvențe mici.

Ca materiale pentru EH6, adică o antenă pentru banda de 6m (50MHz) s-au procurat: **un tub PVC Ø15mm** pentru instalații electrice circa 30cm; **țeavă de cupru cu diametrul interior 15mm și exterior 17mm**, circa 15cm lungime; conductor electric cu izolație și secțiunea 1,5cm^2; **două condensatoare variabile 5-**

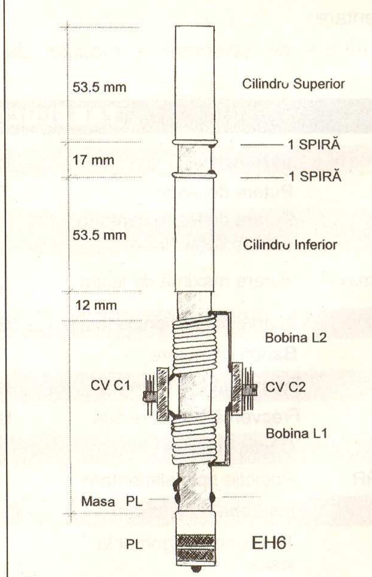


Fig. 2
Construcția schematică a antenei

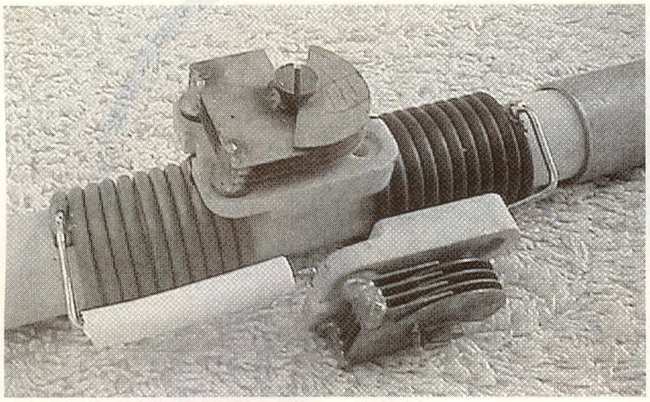


Fig. 3
Construcția practică a circuitului LC defazor

25pF; un conector PL259 pentru cablu RG-213.

Cilindrii din calcule pentru frecvența de 50,120MHz (trafic SSB) ar fi trebuit să aibă lungimea de 59,8mm la un diametru de 19,06mm, dar având țeavă cu diametrul de 17mm s-a calculat lungimea 17 x 3,14 = 53,38mm PVC, adică pe un diametru de 15mm și L1 = 9,5 spire, iar L2 = 10,5 spire.

La montarea antenei se procedează astfel:

- se taie cilindrii de cupru la dimensiunile stabilite;

- se verifică dacă cilindrii de cupru intră ușor pe tubul PVC și se poziționează la distanța dintre ei egală cu diametrul cilindrilor, adică în cazul nostru 17mm;

- la extremitățile interioare ale cilindrilor se fixează câte o spiră ce are un capăt trecut în interiorul tubului PVC. Aceste fire vor face legăturile cu bobinele. Spira este cositorită și face contact electric cu tubul de cupru la un capăt;

- la 12mm de marginea cilindrului inferior și pe aceeași generatoare cu punctele unde au fost sudate contactele de la spirele dintre tuburi, se dă o gaură în tubul PVC unde se scoate firul de la cilindrul inferior (capătul spirei).

Din acest punct începe construcția bobinei L2 care are 10,5 spire.

- se face o gaură unde se termină bobina L2, se introduce în interiorul tubului PVC surplusul de sârmă;

- pe firul care vine de la spira bobinei superioare se trage un tub izolant cu scopul de a ține firul în centrul tubului PVC;

- la 20mm de la bobina L2 și pe aceeași generatoare cu punctul de terminare al lui L2 se execută o gaură de unde începe bobinarea bobinei L1 care are 9,5 spire. La terminarea bobinei L1 se face o gaură prin care se trece sârma în interiorul tubului PVC;

- la distanța de 10mm de la terminarea bobinei L1 și pe aceeași linie cu puntul de intrare a lui L2 se face o altă gaură;

- prin această gaură se trece firul care vine de la L2 și la care se leagă masa conectorului PL259. Acest punct este de susținere pentru firul de interior;

- se taie tubul PVC la dimensiunea finală și se verifică dacă firele din interiorul tubului nu se intersectează;

- se caută un nod de fixare a conectorului PL259 la tubul PVC;

- conectarea prin cositorire la sfârșitul bobinei L2 și începutul bobinei L1 unul dintre condensatoarele variabile ;

- se conectează prin cositorire celălalt condensator între începutul L2 și sfârșitul L1;

Legăturile electrice trebuie să corespundă schemei electrice prezentate alăturat. Bobinarea lui L1 și L2 se execută în același sens.

Acordul antenei se face astfel: se fixează antena pe un suport izolant, în poziție verticală. Nu trebuie să existe în apropiere obiecte metalice. Se conectează antena printr-un cablu la un generator sau un Tx. La ieșirea Tx se montează un reflectometru SWR-metru.

Se injectează în antenă 50,120MHz (frecvența ce ne interesează) și se reglează condensatoarele variabile până practic dispare unda reflectată.

Trebuie obligatoriu folosită o șurubelniță izolată.

Cu aceste reglaje antena construită poate fi folosită în trafic.

După măsurători cu aparatură specializată IWØBZD, reglând această antenă pe 50,120MHz, a constatat că poate lucra între 49,8MHz și 50,47MHz.

SWR în frecvența centrală 1:1, iar la frecvențele extreme 2:1, impedanța de intrare 50Ω.

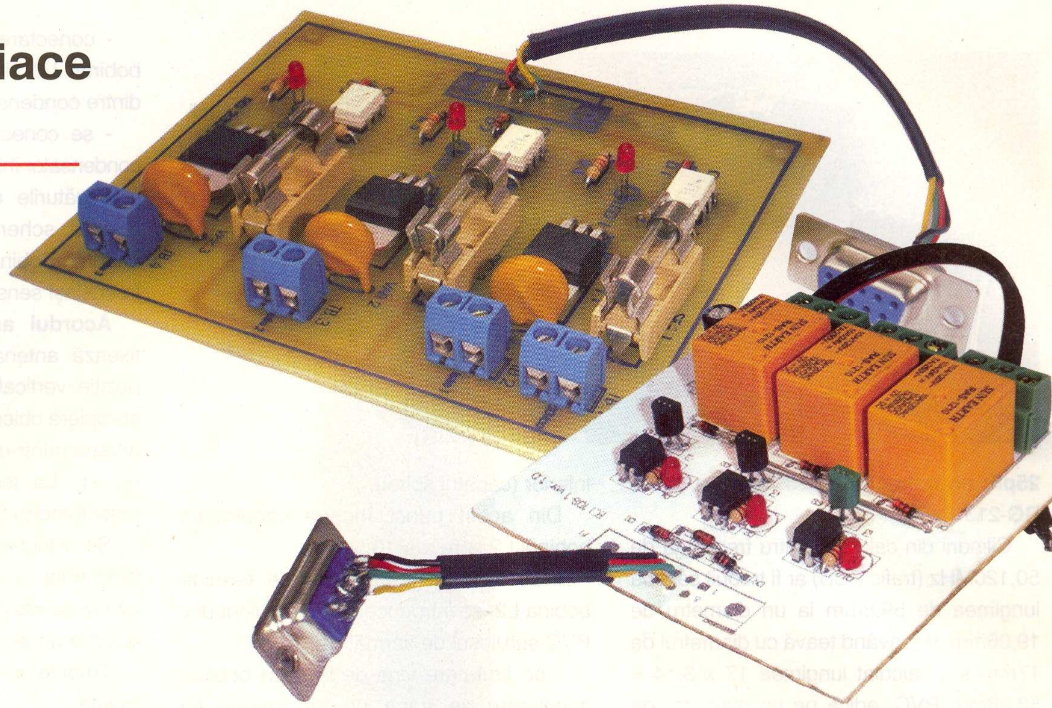
În trafic, antena EH la aceste mici dimensiuni s-a prezentat superior față de dipol sau J-pol.

Informații suplimentare se pot obține la:
1) http://www.eheuroantena.com;
2) http://iwobzd.3000.

Sperăm ca acest articol să vă poată fi de un real folos în abordarea construcției noului tip de antenă EH. ◆

Cartelă 3 triace (3 relee)

cu interfață RS232 pentru PC



Croif V. **Constantin**
croif@elkconnect.ro

Procesele industriale sau utilitățile casnice conduse sau supravegheate de PC nu mai sunt de mult o noutate. Imaginați-vă că plecați de acasă și programați calculatorul să aprindă lumina de amurg cu câteva minute înainte de sosire, pe un hol mai întunecat. Sau să pornească/oprească centrala termică la anumite ore, automat. Ori imaginați-vă cât de utilă ar fi utilizarea PC-ului pentru a simula prezența Dvs. în casă, când de fapt sunteți plecat în concediu pentru câteva zile (pornirea/oprirea luminilor în mod automat a televizorului, radioului, etc.). Ca să nu mai vorbim despre utilitatea aplicației pentru fermieri (la o hală de păsări simularea unui ciclu solar).

Montajele descrise în continuare permit comanda prin intermediul PC-ului (via RS232) a trei sarcini de putere, respectiv prin intermediul unei interfețe cu ieșire pe triace de putere sau pe relee de 10A/220V. Comanda se face izolat optic de portul serial al PC-ului.

La baza aplicațiilor stau informațiile preluate din revista franceză de specialitate **Interfaces PC**, **nr. 9**, sub titlul **" Port serie - 3 sorties sur triacs"**, sub semnătura lui **David REY**. Acesta prezintă în publicația amintită o interfață serială cu ieșire pe 3 triace de putere și softul adecvat scris în Delphi 4, în două variante: aplicație de tip comutator *on/off* pentru fiecare canal, iar cealaltă, un comutator bistabil cu temporizator programabil (în format hh:mm:ss, start - stop) ce utilizează ora sistemului PC.

Descrierea aplicației

Placa cu 3 triace

Analizând schema electrică din figura 1 (varianta cu triace), comanda se face pe trei pini ai portului serial, respectiv liniile DTR - pin4, TxD - pin 3 și RTS - pin 7. Separarea optică față de rețeaua de 220Vca se face prin intermediul unor optotriace de tip MOC3041. Acestea au incluse un circuit de detectare a trecerii tensiunii alternative prin zero (ZCD), astfel că operația de amorsare a triacului, respectiv aprinderea becului se face pe minimul tensiunii de rețea, . Consecințe: riscul ca becurile să comute pe vârful tensiunii de rețea (aproximativ 311V) este zero, iar durata de viață a acestora este considerabil mai mare. Optotriacele din seria MOC au fost prezentate în numărul anterior, la rubrica catalog. Tesiunea de izolare a acestora este de 7,5kV.

Curentul ce traversează dioda optotriacului este de cca. 10mA, limitat de rezistorul de 1kΩ. Diodele 1N4148 montate în serie cu dioda optotriacului opresc curentul de polaritate inversă provenit de la portului PC-ului.

Placa se alimentează practic de la tensiunea de rețea - 220Vca, la fel și cele 3 sarcini (rezistive!), de regulă becuri sau elemente de încălzire. Ieșirea optotriacului comandă direct prin intermediul rezistoarelor de 330Ω, un triac de putere, care poate fi de exemplu BTA12-700B (12A, 700V), în capsulă TO220. Se poate folosi orice triac din seria BTA, comercializate de Conex Electronic sau oricare alt model de triac de putere, cu respectarea semnificației pinilor.

Triacele se pot monta pe un mic radiator de aluminiu cu aripioare, și asta în caz că se alimentează sarcini mai mari de 100W!

Varistoarele sunt opționale și au rolul de a proteja montajul în cazul în care, totuși, se alimentează o sarcină puțin inductivă.

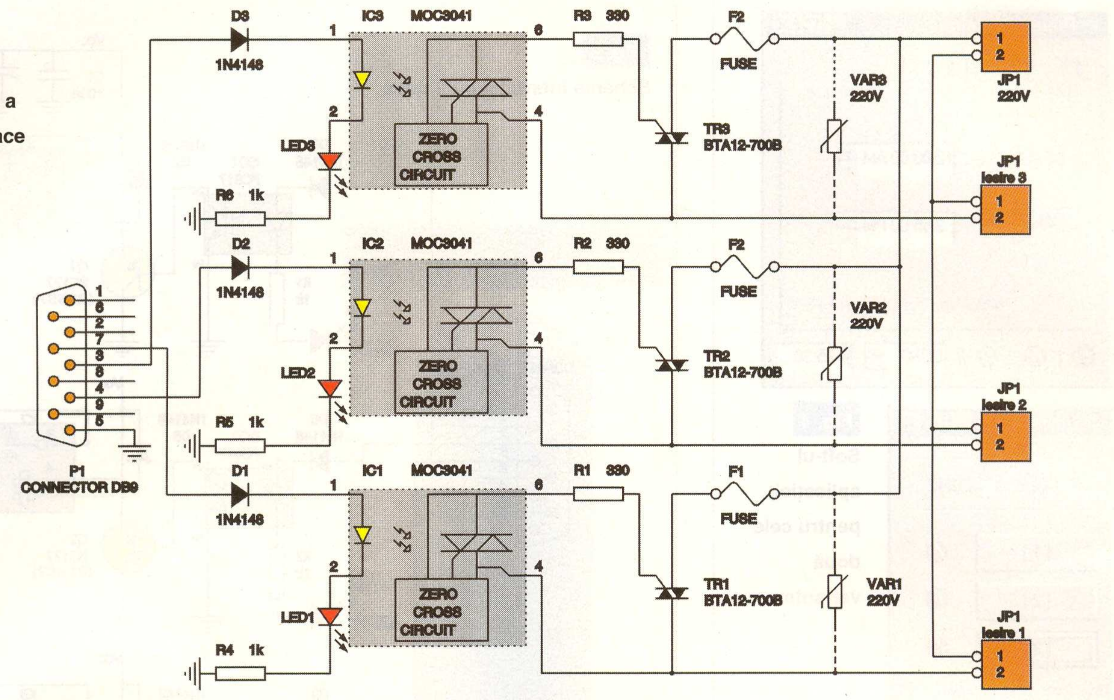


Fig. 1
Schema electrică a interfeței cu 3 triace

Siguranțele fuzibile se vor alege corespunzător curentului supravegheat de sarcină. Pentru consum de 100W acestea trebuie să aibă peste 0,5A curent nominal.

Cablajul aplicației cu triace este prezentat în figura 2, iar în figura 3, amplasarea componentelor. Este similar cu cel prezentat de autorul francez, David REY.

Observație importantă! La testarea montajului, respectiv a software-lui, s-a observat o neconcordanță între schemă (figura 1 și, respectiv cea prezentată de autorul francez), cablaj și soft, respectiv de numerotare a ieșirilor, astfel că ieșirea 1 este inversată cu 2 (funcție de conexiunea la portul COM). Se va ține cont de acest aspect.

Programul de comandă pentru PC

Autorul oferă și softul necesar comenzii interfeței. Acesta se poate prelua gratuit de pe site-ul publicației **Interfaces PC** (nr. 9), la adresa *www.electroniquepratique.com.* O variantă avansată de program, contra

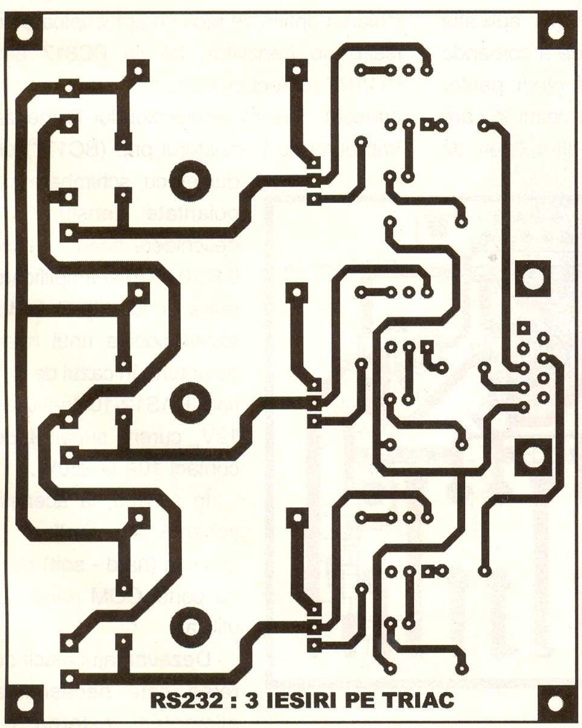


Fig. 2
Cablajul interfeței cu triace

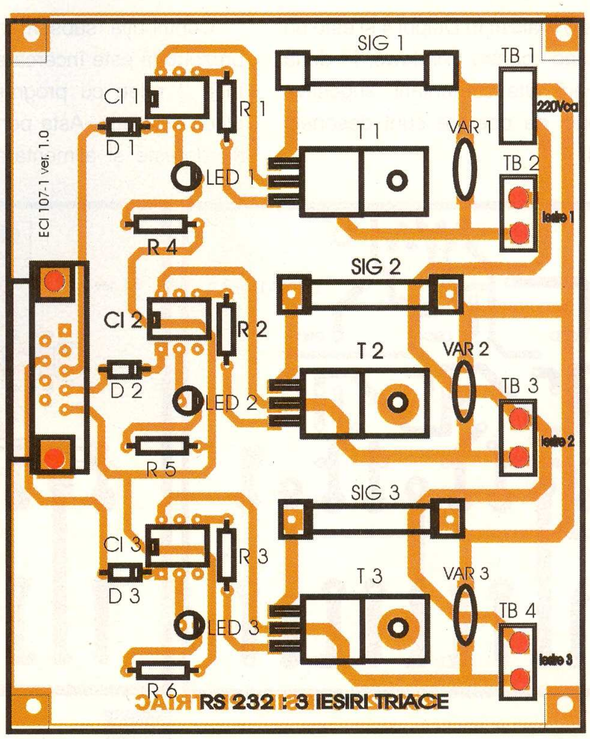


Fig. 3
Amplasarea componentelor la cablajul interfeței cu triace

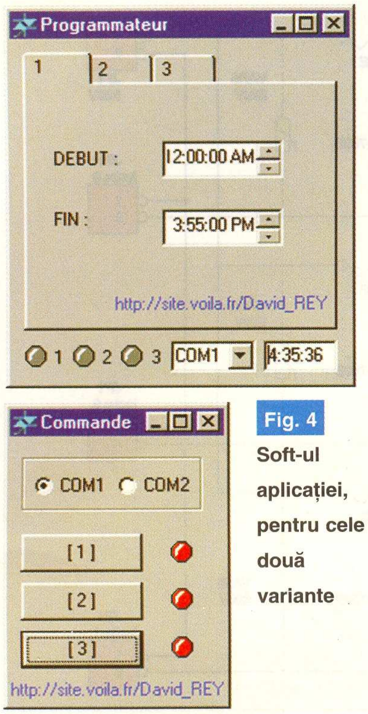


Fig. 4
Soft-ul aplicației, pentru cele două variante

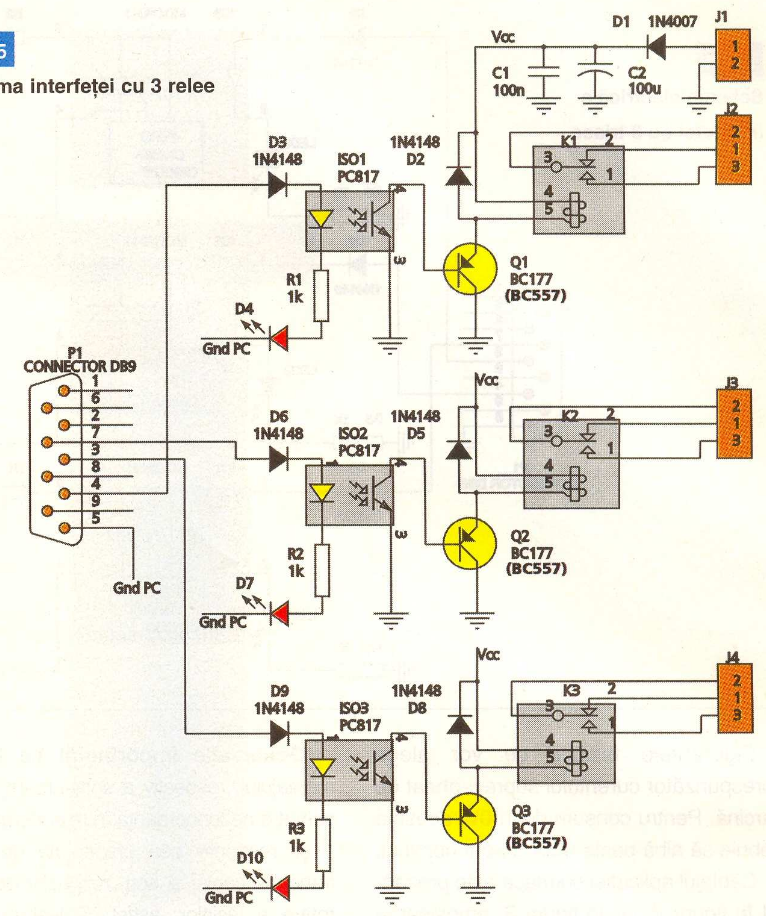


Fig. 5
Schema interfeței cu 3 relee

cost (include în plus, la cca. 25 franci francezi - site neactualizat la moneda Euro! - și programarea temporizatorului pe calendar!) și alte informații se găsesc pe site-ul autorului la: *http://site.voila.fr/David_REY*.

Informații suplimentare se pot obține și de la adresa autorului: *croif@elkconnect.ro*.

Softul este realizat în Delphi 4 și este un fișier executabil pentru Windows, în două variante. Fără alte comentarii, sugestive privind modul de operare sunt desenele din figura 4.

Placa cu 3 relee

Contribuția subsemantului la aplicația prezentată este încercarea de a comanda însă 3 relee cu programul oferit pentru placa cu triace. Asta pentru cazul în care se dorește și alimentarea altor tipuri de sarcini (motoare de exemplu). Schema electrică a fost modificată conform figurii 4, izolarea optică se face cu optocuploare cu ieșire pe tranzistor, de tip PC817 sau LTV817 (curent procurabile pe piața românească). Ieșirea optocuplorului formează împreună cu tranzistorul pnp (BC177) un dublet cu schimbare de polaritate (tensiune de deschidere bază - emitor 0,6...0,7V(!) și amplificare mare în curent). Dubletul excită bobina unui releu de putere, în cazul de față tipul RAS12-10 (releu de 12V, curent suportat pe contact 10A la 250V).

În schimb, la această schemă s-a realizat și corecția (hard - soft) pentru portul COM personal, utilizat.

Dezavantajul plăcii cu relee este necesitatea alimentării externe cu 12V$_{cc}$, la conectorul JP1, situație evidentă. ◆

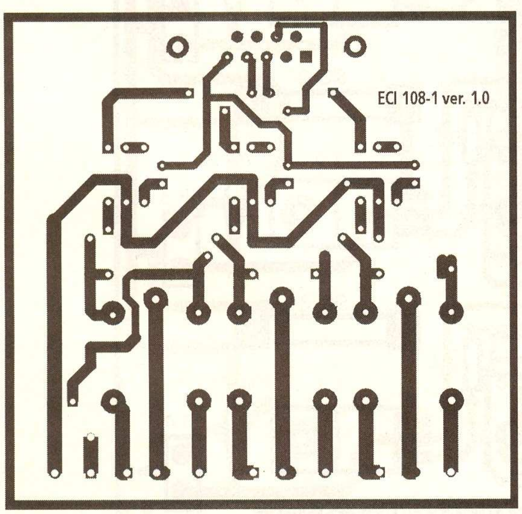


Fig. 6
Cablajul realizat pentru interfața cu 3 relee

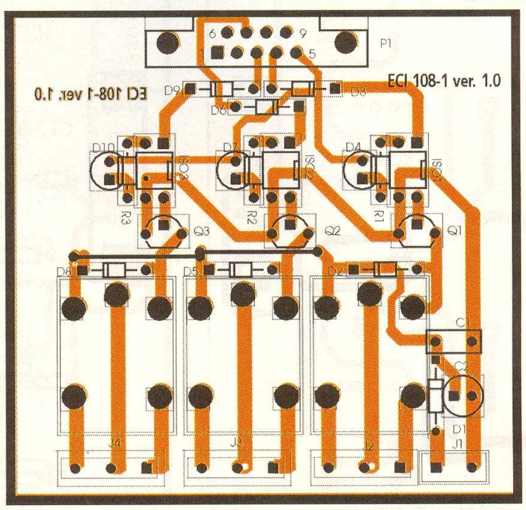
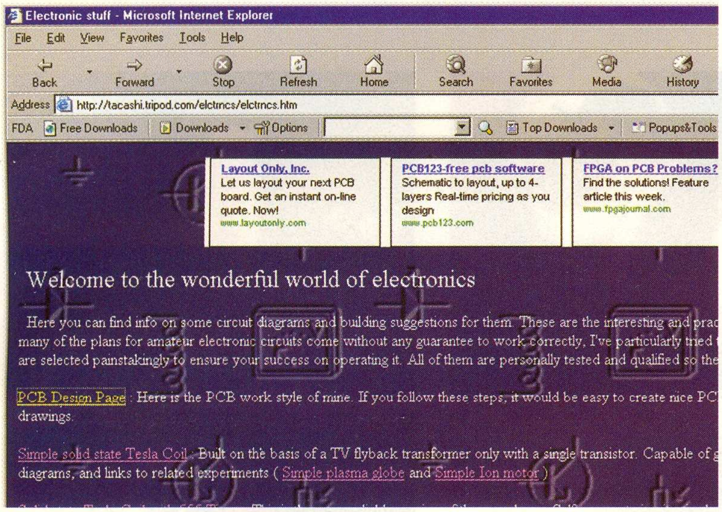


Fig. 7
Amplasarea componetelor pe cablajul interfeței cu 3 relee



Electronică On-Line

Interfață PC - TV & tuburi fluorescente la 12Vcc

http://tacashi.tripod.com

Ați încercat vreodată să conectați direct PC-ul Dvs. la TV? Nu dispuneți momentan de un monitor pentru PC sau doriți să vizualizați filmul preferat de pe CD la propriul TV?Conex Clubvă informează cum! Dar să alimentați, în concediu fiind pe munte, un tub fluorescent de la bateria autoturismului....

Un site de Internet deosebit de interesant dedicat electronicii se găsește la adresa ***http://tacashi.tripod.com***. Sub semnătura autorului **Tomi Engdahl** se găsește un inedit montaj pentru posesorii de **TV** de generație mai veche, **ce posedă mufă Euroscart**. Este vorba despre o interfață între placă video a PC-ului - ieșirea de monitor și TV, respectiv mufa Euroscart.

Autorul remarcă **lipsa sincronizării în cazul conectării directe**, fără montajul descris de el. Sugestive sunt desenele de pe site, pe care le prezentăm și noi.

Redăm interfața realizată cu circuite logice TTL de tip 74LS și cablajul adecvat (figurile 1 și 2). Informații complete (despre conectorul VGA și cel Euroscart) se găsesc pe pagina de Internet respectivă.

Cealaltă aplicație interesantă pe care am descoperit-o este un mic **convertor de tensiune DC/AC pentru alimentarea tuburilor flourescente**, respectiv a becurilor economice actuale, la 12Vcc.

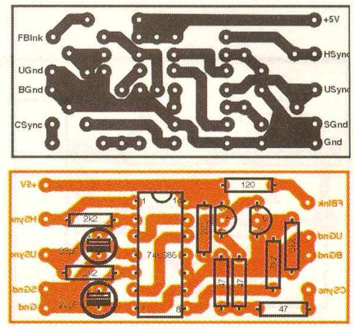


Fig. 2

Cablajele interfeței, disponibile în format electronic la http://tacashi.tripod.com/elctrncs/vga2tv/vga2tv.htm

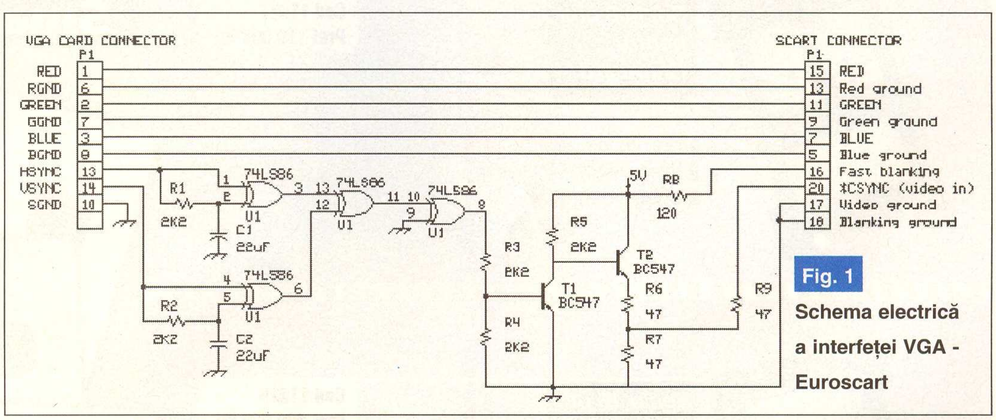
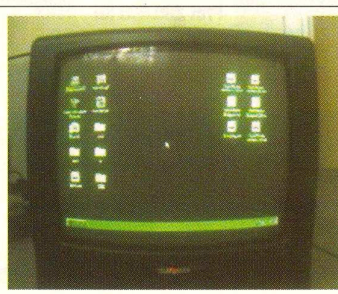
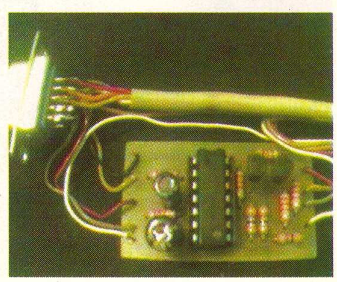


Fig. 1

Schema electrică a interfeței VGA - Euroscart





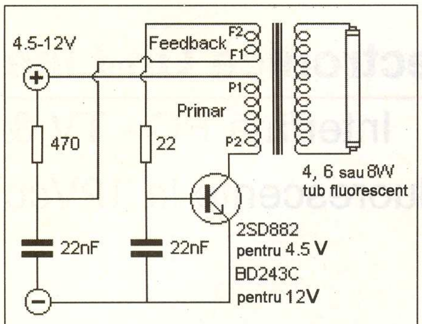
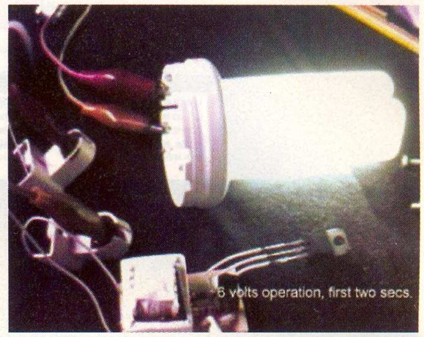


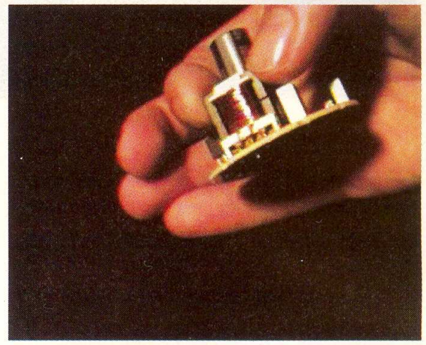
Fig. 3

Schema electrică a convertorului pentru tuburi flourescente, alimentate la 4,5...12Vcc





Sugestive sunt și aici imaginile (destul de multe) prezentate din care am realizat o selecție. Acest transformator este realizat pe feriță de tip E+E și se rebobinează.



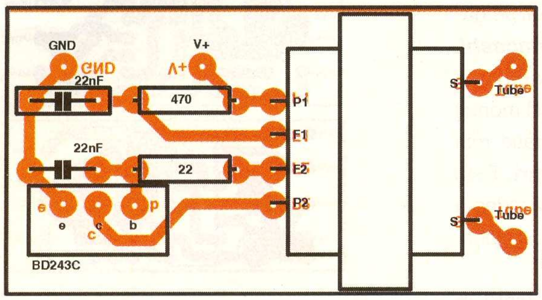
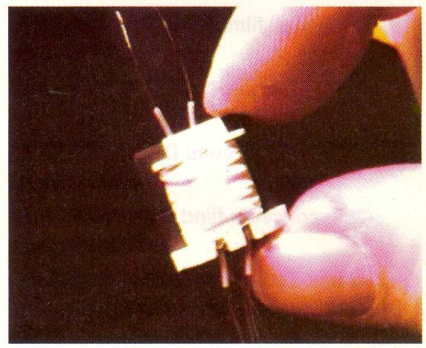


Fig. 4

Cablajul convertorului, disponibil în format electronic la http://tacashi.tripod.com/elctrncs/inverter/inverter.htm

Scara 2:1



Cum schema este deosebit de simplă (figura 3), rămâne de realizat transformatorul ridicător de tensiune, pe care autorul susține că l-a realizat utilizând ca "material de bază" un bec economic recuperat!

Informații amănunțite (tip conductor pentru bobinaj, grosime, mod de bobinare, etc.) găsiți pe Internet, la adresa specificată.

Nu ne rămâne decât să vă urăm succes și să așteptăm impresiile dumneavoastră. ◆

3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni
300 000 lei

2) Abonament pe 6 luni
180 000 lei

3) Angajament:
plata lunar, ramburs
(prețul revistei plus taxe de expediere)

Pentru obținerea revistei trimiteți talonul completat și contravaloarea abonamentului (prețul în lei) pe

ADRESA

Claudia Ghiță
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, București,
Cod poștal 023721



În atenția abonaților *CONEX CLUB*:
vă rugăm să ne comunicați prin poștă, e-mail, telefon sau fax
NOUL COD POȘTAL

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugăm să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista **ConexClub** începând cu nr. ...... / anul .... pe o perioadă de:

☐ 12 luni ☐ 6 luni

Am achitat mandatul poștal nr. .... din data .... suma de: ☐ 300 000 lei ☐ 180 000 lei

....

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista ConexClub. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.

Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. .... / ....

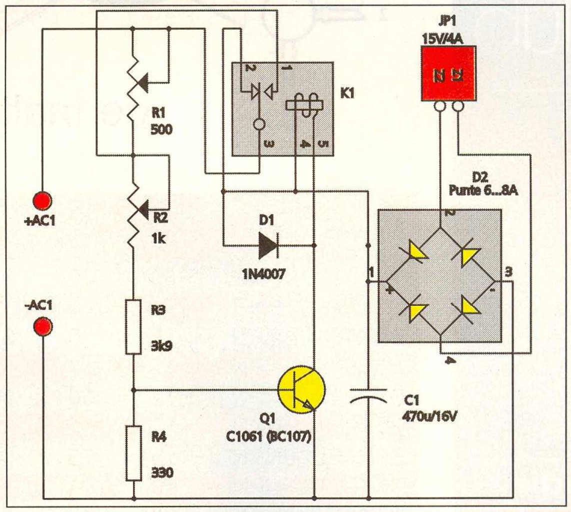
Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

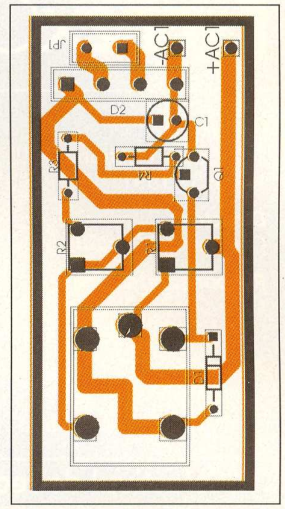
Data .... Semnătura ....


SOLUTII RADIO PROFESIONALE
YAESU
...leading the way SM
FT-920
FT-847
FT-90R
FT-100D
VR-5000
VX-2000
VX-800
VX-400
VR-500
VX-7R
VX-5R
VX-1R
Gama completa de echipamente pentru radioamatori <
Retele radio private pe frecvente proprii cu statii fixe / mobile / portabile <
Acces radio mobil in centrale telefonice de institutie <
Telefon: (021) 255.79.00, 01, 02
Fax: (021) 255.46.62
E-mail: office@agnor.ro,
Web: http://www.agnor.ro
Bucuresti, Lucretiu Patrascanu nr. 14, bl. MY3
AGNOR HIGH TECH

Încărcător automat

pentru acumulatoare



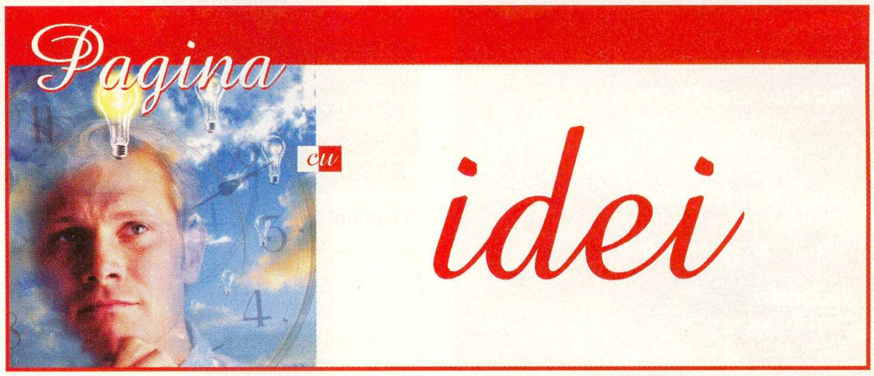


Un simplu tranzistor, o rețea de rezistoare și semireglabile pentru referințe de tensiune, un releu banal și o punte redresoare. Cam atât pentru a realiza un simplu comparator cu fereastră, respectiv poate cel mai simplu încărcător inteligent (automat) pentru acumulatoare!

Cu un acumulator descărcat, prin contactul normal închis al releului, NC, acumulatorul se încarcă. Din cele două semireglabile se ajustează, pe rând, cele două praguri de acționare ale releului (pragurile "sus" și "jos" ale comparatorului cu fereastră), utilizând o tensiune continuă și variabilă în gama 10...15V, pentru test. Când releul este acționat, încărcarea se întrerupe și semireglabilul R1 este șuntat, iar pragul de "jos" al comparatorului se ajustează utilizând celălalt semireglabil, R2.

Un posibil cablaj, realizat în redacție, este prezentat alăturat.

După o idee originală preluată și prelucrată de Croif Constantin din revista ***Electronic Design***. ◆



Automat

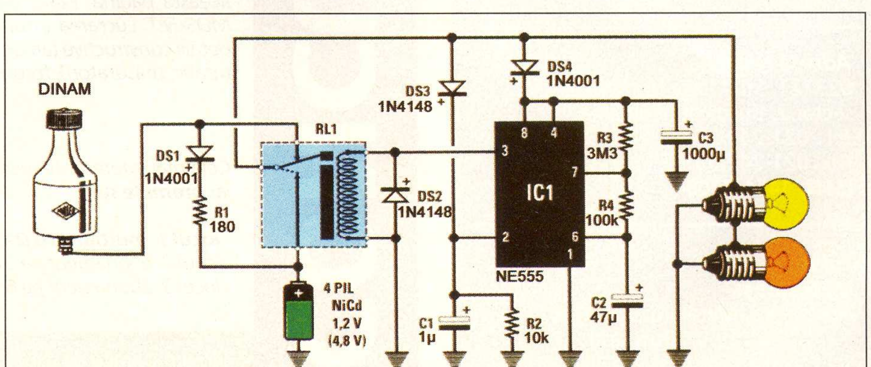
pentru bicicliști

Automatul a fost prezentat în revista franceză **Electronique et Loisir Magazine din august 2003** și se poate dovedi un dispozitiv deosebit de util amatorilor de drumeții pe bicicletă sau cele în scop sportiv.

Cum becurile farurilor sunt alimentate direct de la dinamul bicicletei (generator de curent continuu, pulsatoriu), este evident că dacă viteza bicicletei este redusă sau se frânează, acestea luminează foarte slab sau aproape deloc. Există astfel, pericolul unui acident pe timp de noapte. Montajul prezentat de colegii noștrii din Franța asigură o alimentare cu tensiune relativ constantă a becurilor, prin comutarea automată, funcție de situație, de pe alimentarea de la dinam, la cea pe acumulatoare (4 elemente de 1,2V tip Ni-Cd) și invers.

Funcționarea este simplă; dacă bicicleta are viteză foarte mică sau este în staționare dinamul nu poate furniza tensiunea necesară alimentării becurilor. De asemenea, tensiunea pe dioda DS3 este absentă. Circuitul (timer) 555 este configurat ca monostabil și în absența unei tensiuni pozitive pe pinul 2, este declanșat ciclul de temporizare, iar la pinul 3 apare un puls pozitiv de cca. 3 minute (proporțional cu valoarea lui C2). Trebuie precizat că în absența tensiunii (redresate cu DS4) de la dinam, pe pinii 4 (reset) și 8 (alimentare) ai lui 555, tensiunea este oferită de energia înmagazinată în C3. Pe perioada pulsului pozitiv de 3 minute, releul este activat, iar becurile sunt alimentate de la bateria de acumulatori.

Acumulatorii se încarcă de la dinam prin dioda DS1, atunci când releul nu este activat. ◆



* Toate rezistoarele sunt de 0,25W, iar condensatoarele au U_{lucru} ≥ 16V

ConexClub

Editor
S.C. Conex Electronic S.R.L.
J40/8557/1991

Director
Constantin Mihalache

Responsabil vânzări
Gilda Ştefan
secretariat@conexelectronic.ro

Abonamente
Claudia Ghiţă
difuzare@conexclub.ro

Colectivul de redacţie

Redactor şef onorific
Ilie Mihăescu

Redactor coordonator
Croif Valentin Constantin
redactie@conexclub.ro

Consultant ştiinţific
Norocel-Dragoş Codreanu
noroc@cadtieccp.pub.ro

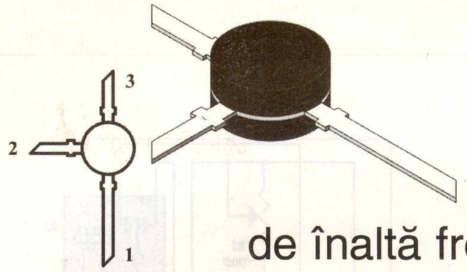
Redactori
Marian Dobre
productie@conexelectronic.ro
George Pintilie
Silviu Guţu
tehnic@conexelectronic.ro
Cristian Georgescu
proiectare@conexelectronic.ro

Colaboratori
Ştefan Laurenţiu
stefan_l_2003@yahoo.com
Vasile Surducan
vasile@l30.itim-cj.ro
Sandu Doru
comraex@yahoo.com
Şerban Naicu
electronica@voxline.ro

Tehnoredactare şi prezentare grafică
Claudia Sandu
claudia@conexelectronic.ro

Adresa redacţiei
023721, Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, Bucureşti, Romania
Tel.: 021-242.22.06; 242.77.66
Fax: 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708

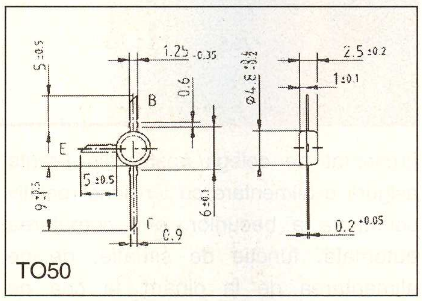
Tipar
MEGApress
Adresa: Bd. Metalurgiei nr.32-44,
sector 4 - Bucureşti
Tel.: (+40-21) 461.08.10; 461.08.08
Fax: (+40-21) 461.08.09; 461.08.19

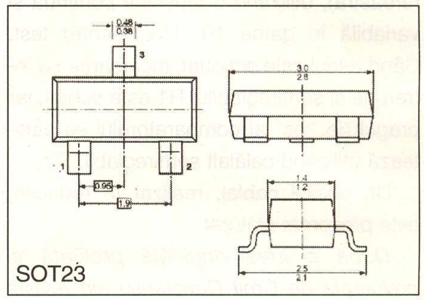


Tranzistoare
de înaltă frecvenţă (f_T<8GHz)

Model	Tip	U_{CEO} [V]	Ic [mA]	P_{tot} [W]	f_T [GHz]	*)NF [dB]	**)Gp [dB]	Capsula
BF970	PNP	35	30	300	1	4,2	14,5	TO50
BF979	PNP	20	50	300	1,75	3,4	16	TO50
BFR90	NPN	15	30	300	5	2,2	19,5	TO50
BFR90A	NPN	15	30	300	6	1,8	16	TO50
BFR91	NPN	12	50	300	5	1,9	18	TO50
BFR91A	NPN	12	50	300	6	1,6	14	TO50
BFR96T	NPN	15	75	500	5	3,8	16	TO50
BFR96TS	NPN	15	100	700	5	4	11,5	TO50
BFR92	NPN	15	25	300	5	2,4	18	SOT23
BFR92A	NPN	15	25	300	5	2,1	14	SOT23
BFR93A	NPN	12	35	300	6	1,9	13	SOT23
BFR106	NPN	15	100	700	5	2,5	12,5	SOT23
BFR193	NPN	12	80	580	8	1,3	14,5	SOT23
BFT92	PNP	15	25	300	5	2,5	18	SOT23
BFT93	PNP	12	35	300	5	2,4	16,5	SOT23

***) zgomotul, **) câştigul de putere**





Produse comercializate de Conex Electronic

CONCURS

Redacţia Conex Club invită cititorii la concurs

Să se proiecteze şi realizeze practic una din temele următoare:

1. *Amplificator distribuitor (2...4 ieşiri) pentru semnal cablu TV - CATV;*
2. *Amplificator de antenă de bandă largă pentru UIF.*

Se recomandă utilizarea modelelor de tranzistoare prezentate în această pagină. Etajul de intrare poate să fie pe bază de tranzistor MOS-FET. Lucrarea trebuie să conţină descrierea schemei, cablaj sau detalii constructive (amplasare), simulări şi/sau rezultate experimentale (grafic, măsuratori), fotografii.

Cele mai interesante lucrări vor fi publicate în revistă, iar ***premiile sunt****:*

- ***locul 1 multimetru DVM810;***
- *locul 2 abonament pe 1 an la revistă;*
- *locul 3 abonament pe 6 luni la revistă.*

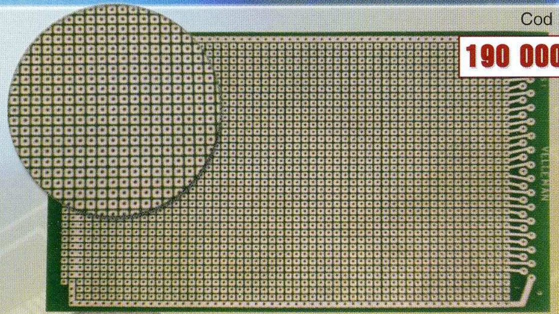


Termenul limită de expediţie al lucrărilor
20 martie 2004

PLĂCI DE TEST STECLOTEXTOLIT

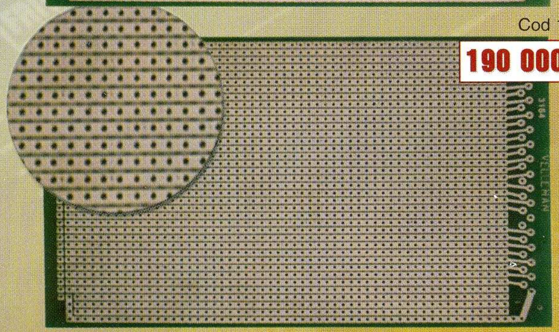
Cod 14626

190 000 lei



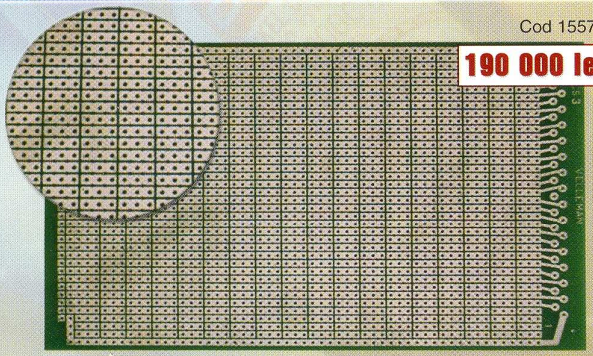
Cod 14625

190 000 lei



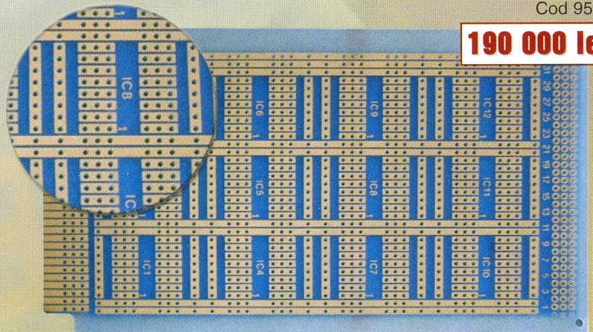
Cod 15570

190 000 lei



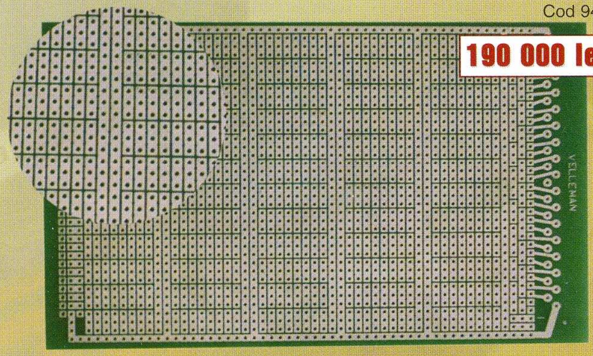
Cod 9571

190 000 lei



Cod 947

190 000 lei



STECLOTEXTOLIT FOTO

Cod 1597
50 x 100mm
40 000 lei

Cod 1598
75 x 100mm
60 000 lei

Cod 1596
160 x 100mm
95 000 lei

Cod 1694
200 x 150mm
190 000 lei

Cod 1695
300 x 200mm
350 000 lei

MARKERE CABLAJ

Cod 4940 - 0,3mm

50 000 lei



Cod 11286 - 0,6mm

55 000 lei



Cod 4941 - 1mm

85 000 lei

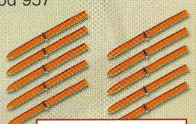


Cod 4942 - 1,5mm

100 000 lei



Rezervă marker 1.5mm (10 buc.)
Cod 957



170 000 lei

Cod 9505
Tuș pentru markere



170 000 lei

Cod 8896
Clorură ferică(500ml)



35 000 lei



Alcool izopropilic (500ml)
Cod 11538

70 000 lei

Sacâz
Cod 16002



15 000 lei

Alcool izopropilic (100ml)
Cod 1421



20 000 lei


velleman®
INSTRUMENTS
HPS10
PERSONAL SCOPE
HPS10
Personal Scope
Nu este numai un multimetru cu afișaj grafic, ci un osciloscop portabil complet de dimensiuni și cost comparabile cu ale unui multimetru de bună calitate.
Cu o sensibilitate sub 0,1mV și cu funcții avansate de osciloscop, HPS10 este un accesoriu de măsurare și analiză semnale electrice care, datorită prețului accesibil, este potrivit pentru scopuri educaționale în învățământul liceal și universitar sau pentru măsurători în echipamente audio, analiza semnalelor digitale din automatizări, echipamente electronice din automobile, surse de alimentare în comutație etc.
Datorită funcției de autosetare HPS10 permite ca analiza unei forme de undă să se facă rapid și ușor!
up to 10MHz sampling rate
up to 2MHz analog bandwidth
5 DIFFERENT SCREEN MODES:
normal screen
normal screen with large dvm
wide screen
wide screen with dvm
wide screen with large dvm
0,1mV sensitivity
5mV to 20V/div in 12 steps
200ns to 1hour/div time base in 32 steps
Full auto set up
Trigger mode : run, normal, once, roll, slope+/-
X and Y position signal shift
DVM readout with x10 option
Audio power calculation (rms and peak)
dBm, dBV, DC, rms ...measurements
Signal markers for Volt and Time
Frequency readout (through markers)
Recorder function (roll mode)
Signal storage (2 memories)
LCD 128x64 pixels
High contrast LCD
Up to 20h on alkaline batteries
Supply : 5 x AA Alkaline, Nicd or NiMH batteries (not incl.)
Includes battery charging circuit
CONTAINS
HPS10
user manual
insulated safety probe
CASEHPS
BAGHPS
GIB
OPTION
mains adaptor [PS905]
[PS905USA] for USA
soft carry case [GIB]
practical holster [BAGHPS]
hardcase [CASEHPS]
Preț: 8.790.000 lei
023721 Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, București
Tel: 021/242.22.06, 021/242.77.66
Fax: 021/242.09.79
conex electronic